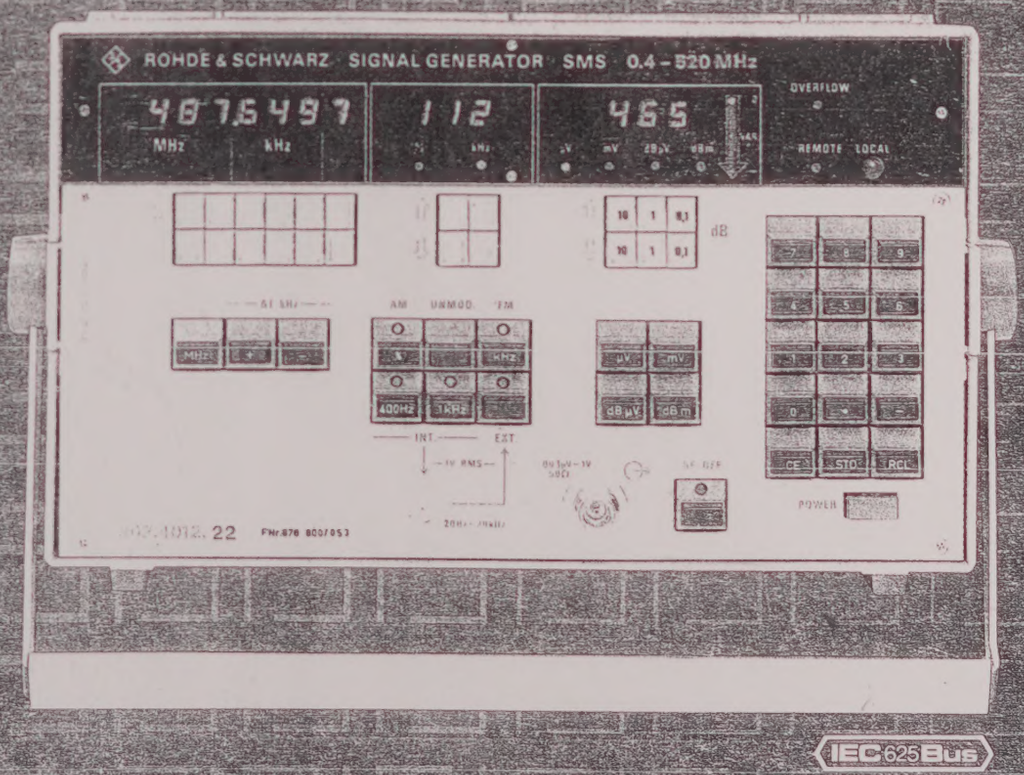
ROHDE&SCHWARZ

SMS

SIGNAL GENERATOR SMS

0.1/0.4 to 520 (1040) MHz



IEC625 Bus

MP MASTER
MA22446

Digitized by the Internet Archive
in 2025

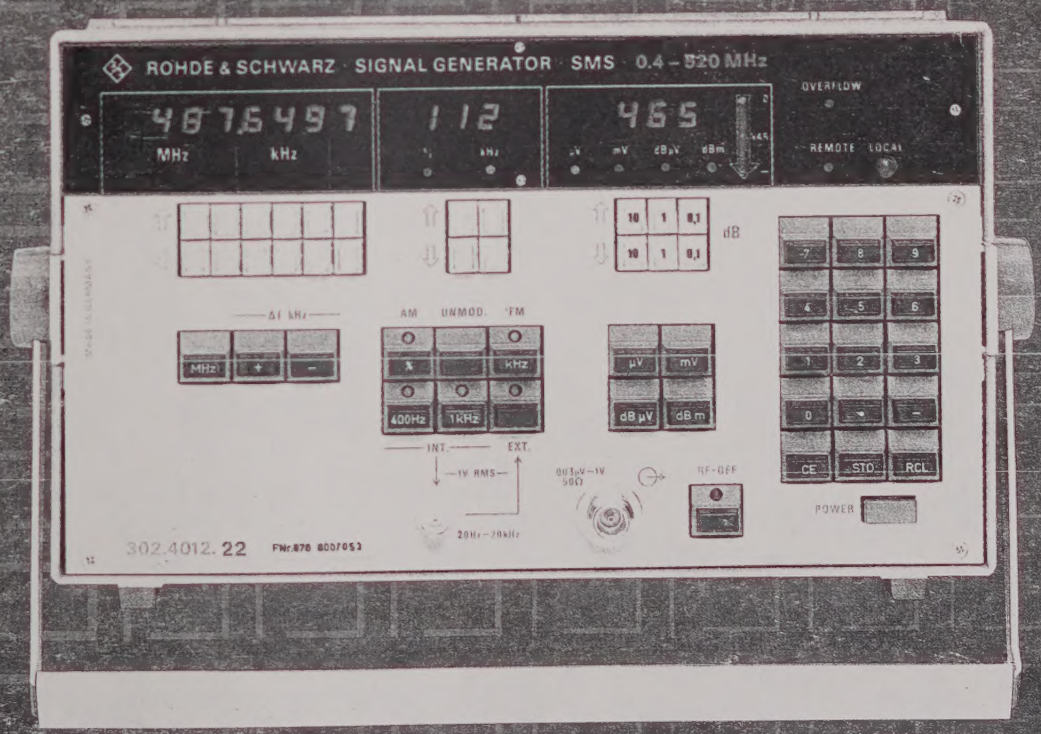
https://archive.org/details/manualsplus_09400

ROHDE & SCHWARZ

SMS

SIGNAL GENERATOR SMS

0.1/0.4 to 520 (1040) MHz



IEC 625 Bus

Summary

- General-purpose AM-FM synthesizer for 0.4 to 520 MHz (0.1 to 1040 MHz); low noise and excellent AM, FM and φM modulation characteristics.
- Compact, low-priced signal generator for use in development, production and servicing; can be tailored to customer requirements by adding options.
- Keyboard entry and LED display of frequency, modulation and level make it easy to operate.
- Numerical value and unit can be input in ordinary notation; all the values can be varied in single steps or quasi-continuously with selectable step size.
- Wide output voltage range, exact level setting in dBm, dB(µV), µV or mV.
- Overvoltage protection and IEC-bus programmability (setting time 40 ms) are standard features.

Stable output signal of high accuracy

Frequency. The wide frequency range from 400 kHz (100 kHz with Model 24) to 520 MHz covers all the sound broadcasting ranges from medium wave to shortwave to VHF, as well as the frequencies of the main radiotelephony bands and radio services up to the UHF region. The range can be extended to 1040 MHz by means of the Frequency Range Extension Option SMS-B2 (see page 3).

The crystal-controlled frequency is read out on the display with a resolution of 100 Hz. The Reference Oscillator Option SMS-B1 (aging $< 1 \times 10^{-6}$/year) further enhances the accuracy. A reference frequency input is provided on the rear panel of the signal generator (photograph lower right-hand side). The Δf keys permit easy channel stepping with any desired step size (see also page 6). The output signal features low spurious deviation, only 3 Hz (CCITT) or 15 Hz (30 Hz to 20 kHz). The S/N ratio 20 kHz from the carrier is typically 120 dB at a test bandwidth of 1 Hz, and 145 dB at 1 MHz from the carrier.

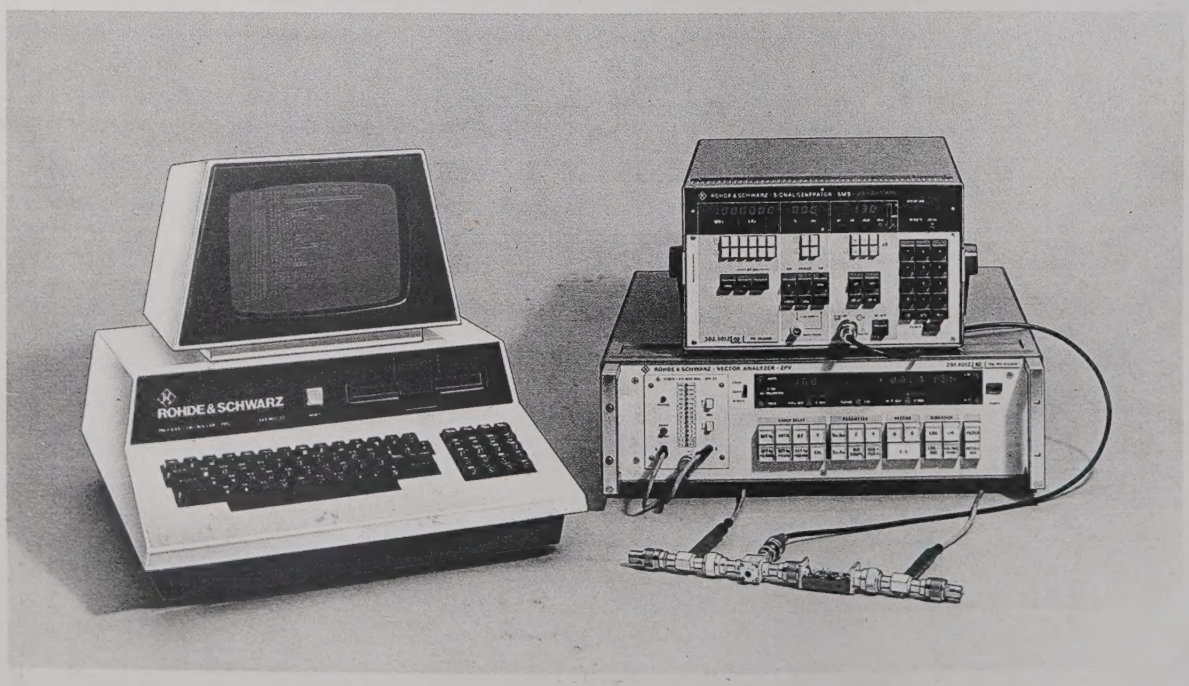
Modulation. The SMS is suitable for all types of modulation: AM up to m = 95 % and FM up to deviation = 125 kHz are possible with the aid of the internal modulation generator (400 or 1000 Hz) or an external signal. Modulation frequency and modulation depth or frequency deviation can be entered via a keyboard and are read out on a 3-digit display with 0.05/0.5 % and 50 Hz/500 Hz/1 kHz resolution.

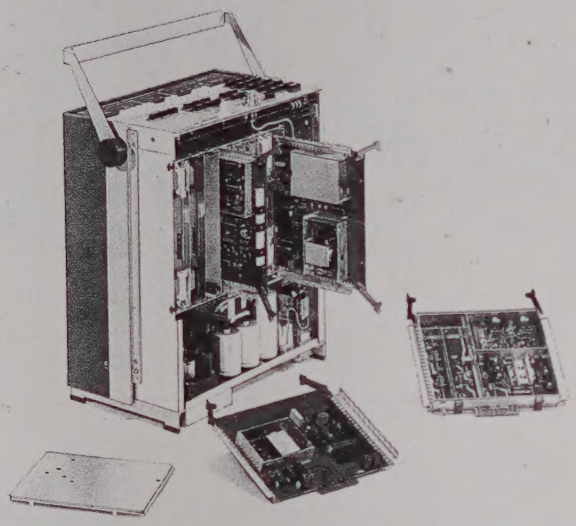
The maximum frequency deviation of 125 kHz is available over the entire frequency range. The high resolution of the frequency deviation of 50 Hz is helpful when testing transceivers. In addition to AM and FM, the SMS offers the following types of modulation:

- AM + FM together
- phase modulation (φM)
- frequency-shift keying for data transmission (FSK)
- external level control (ALC).

Modulation settings are preserved in the UNMOD. position and can be called up again at the push of a button.

The Signal Generator SMS being used together with the Vector Analyzer ZPV and the Process Controller PPC in a computer-controlled test assembly for s-parameter measurement.





Easy-to-service design of the Signal Generator SMS: plug-in circuit boards used throughout make for ready access.

Low cost — high versatility

The Signal Generator SMS offers cost-effective RF measurements in production and servicing of sound broadcasting receivers as well as for commercial receivers, such as used in aviation communications and radiotelephony, in telemetry and navigation. Thanks to its compact design the SMS is easily portable and can be installed in test vans. The IEC-bus programmability of the SMS (see page 7) with a setting time of only 40 ms makes it ideal for use in automatic test systems. Plug-in circuit boards and the designed-in signature analysis compatibility facilitate and speed up servicing (see photograph at left).

The **output level** is adjustable from +13 to −137 dBm with a resolution of 0.1 dB, the error being typically 0.8 dB. Entry is in µV, mV, dB(µV) and dBm via keyboards. Its minimum output voltage of 0.03 µV makes the SMS also suitable for measurements on future, extremely sensitive receivers. Continuous level variation over 10 dB in 0.1-dB steps is indispensable for squelch measurements. The output level can be switched off by means of the RF-OFF button so calibration of measuring instruments is very convenient. RF leakage of the SMS is minimal, i.e. even receivers with a sensitivity of 0.2 µV (e.g. paging receivers) will not respond at a distance of 10 cm from the front panel.

Options

Several options are available for the SMS to satisfy differing or special customer requirements at minimum cost. The SMS can on request be supplied with these options built in, or they can be retrofitted.

Temperature-controlled Reference Oscillator SMS-B1 improves the frequency stability of the signal generator. The temperature drift of $< \pm 1 \times 10^{-6}/°C$ is reduced to $< \pm 1 \times 10^{-7}$ over the entire temperature range. Crystal aging is less than 5×10^{-8}/month.

1.04-GHz Frequency Range Extension SMS-B2 doubles the SMS frequency range (to 1.04 GHz) while the full output level setting range is maintained. The harmonics and subharmonics ($^1/_2f$, $^3/_2f$...) are typically 20 dB down. For applications up to 1000 MHz, Option SMS-B2 with the same characteristics but a different ordering number is available; see Specifications on page 8.

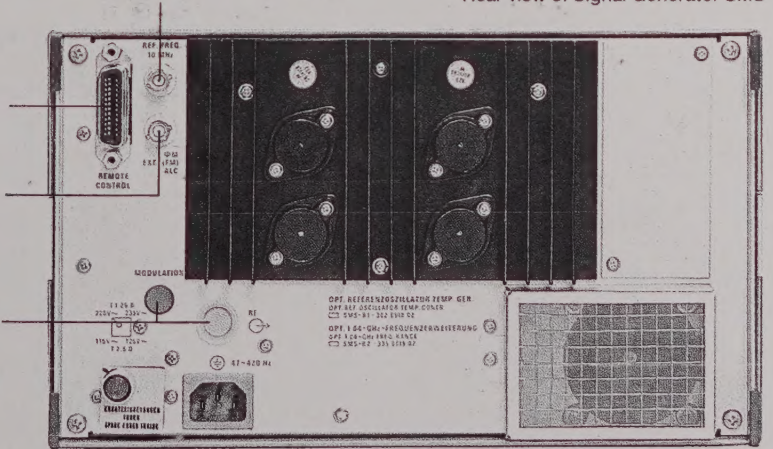
Internal 10-MHz reference frequency output (TTL level) or external reference frequency input (>0.5 V, sinewave or squarewave)

Rear view of Signal Generator SMS

IEC-bus connector

2nd modulation input for φM (can be switched over to FM) or AM (DC-coupled)

Openings for relocation of the RF output and ext. modulation input or int. modulation output from the front panel to the rear panel

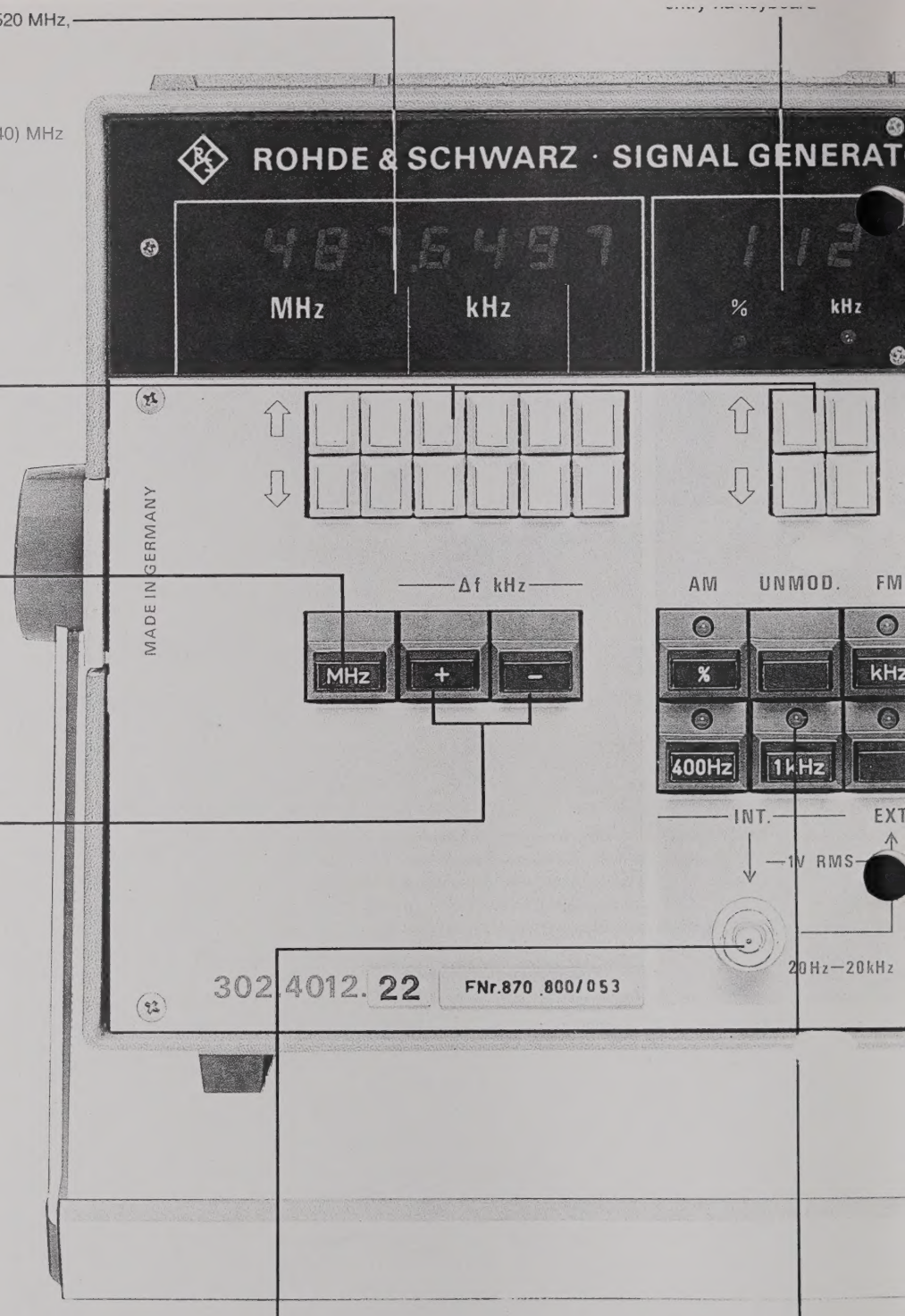


Frequency range 0.1/0.4 to 520 MHz,
8-digit frequency readout,
resolution 100 Hz;
Frequency Range
Extension Option SMS-B2
range extension to 1000 (1040) MHz

Keyboards for stepwise
or continuous variation
of settings by keys
associated with the
individual digits;
automatic carry over

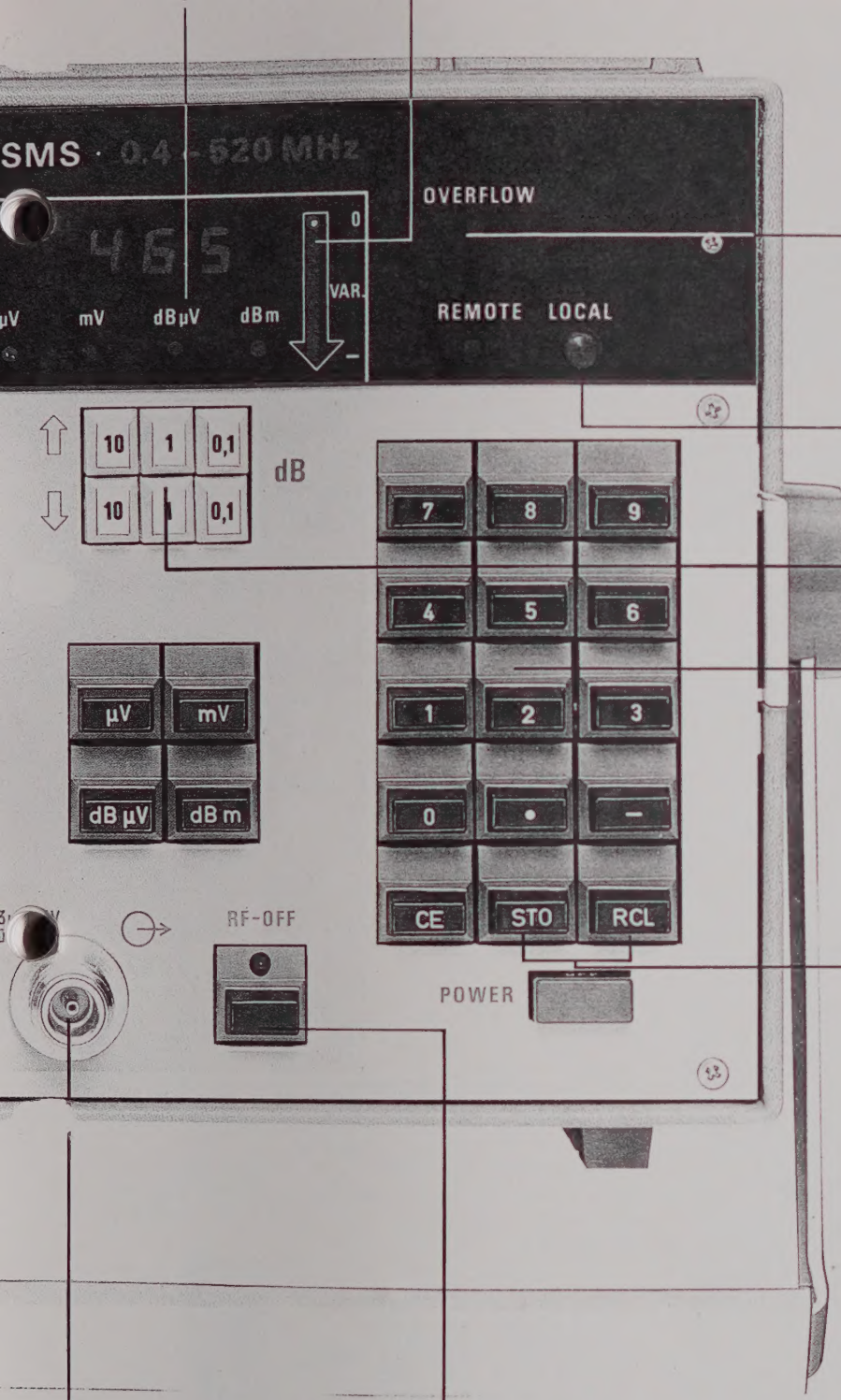
Frequency in MHz;
entry via keyboard

Channel steps
of any size;
frequency entry
via keyboard,
repetition by pressing key



Input for external modulation
(AM or FM);
output for internal modulation
signal

Selection of type of modulation
AM (up to 95%)
FM (up to 125 kHz deviation)
INT.: 400 Hz or 1000 Hz
EXT.: 20 Hz to 20 kHz;
entry via keyboard



Signal for non-valid entry

Switchover from IEC-bus control to manual operation

Variation of RF output level in steps of 0.1, 1 or 10 dB; no interruption of RF output with 0.1-dB steps

Keyboard for entry of frequency, channel step size, modulation depth, frequency deviation or RF level without range selection; the keys can also be operated by pressing from above

Function keys for storing three complete settings, which can be called up any number of times

RF output 0.03 µV to 1 V (−137 to +13 dBm) overall error < 1.5 dB; negligible leakage. Built-in overvoltage protection protects the output against excessive external RF or DC voltage (max. 30 W)

Key for switching off the RF signal without changing any settings

SIGNAL GENERATOR SMS

Easy to operate

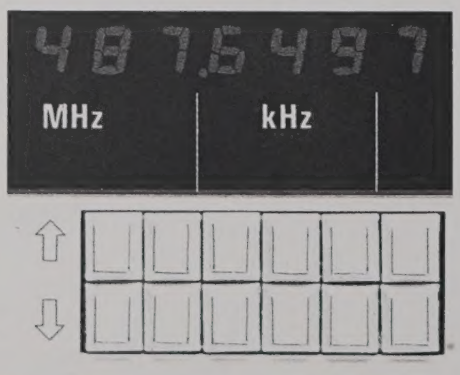
Simple keyboard entry. The function keys and the associated displays for frequency, modulation and level are arranged in three sections on the front panel for user-oriented operation. The parameters are entered in ordinary notation, first the numerical value and next the unit. A fourth, general keyboard is provided for the entry of the numerical value.

Example: For entry of a frequency of 360 MHz, a level of −17.9 dBm, and frequency modulation with 125 kHz frequency deviation and 400 Hz internal modulation frequency simply press the following keys:

Modulation setting storage. One AM and one FM setting at a time are stored in the signal generator. Thus only one key needs to be pressed to switch over between AM and FM or unmodulated and modulated operation.

Example: The frequency modulation setting is switched off by means of the key UNMOD and switched back on again by means of the key FM kHz

Easy variation of all settings. Frequency, level and modulation can be varied by means of the keys ⇧ and ⇩ which are associated with the various digits of the displays. The selected digit is varied in unit steps with automatic carry to the next digit either by one step per keystroke or (if the key is held down) continuously. Rapid coarse tuning in 10-MHz steps as well as fine tuning in 100-Hz steps is possible.



Keys associated with the various digits permit stepwise or continuous variation of numerical values entered (e.g. frequency as here displayed).

Indication of illegal entries. Entries that exceed the given setting range are not considered by the SMS. The last value entered is still indicated. The OVERFLOW LED flashes in the case of a non-valid entry.

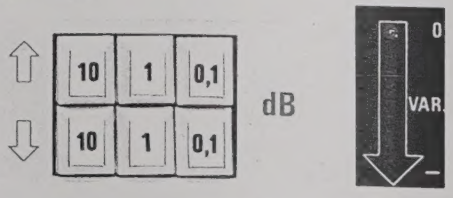
Frequency variation with channel stepping. The **Δf kHz** keys (see photograph below) permit channel stepping with any desired channel step size.

Example: For entry of a frequency step of +12.5 kHz press the following keys on the large, main keyboard:

For each additional step in the positive or negative direction all there is to do is to press the + or − **Δf kHz** key. The selected step size is preserved until it is overwritten by a new entry.

Key for freely selectable frequency steps in positive or negative direction.

Continuous fine level adjustment. The keys ⇧ and ⇩ (0.1 dB) permit continuous electronic adjustment of the level in 0.1-dB steps over a range of 10 dB (indispensable for squelch measurements), the corrected value being read out on the level display. The state of the electronic level variation can be seen from an LED array (see photograph below).



The 0.1-dB keys are used for continuous electronic fine level adjustment. The state of the electronic level variation can be seen at a glance from the LED array.

Storage of complete device settings. The SMS can store three complete device settings (each setting including frequency, modulation and level).

Example: Storage of device setting at memory location 3:

Keys pressed STO 3 ;

Recalling RCL 3 .

IEC-bus programming

The Signal Generator SMS can also be put to use in computer-controlled test assemblies via the IEC-bus interface. Its extremely short setting time of only 40 ms makes it capable of high-speed computer-controlled frequency response measurements — even with high resolution. The control instructions are in accordance with IEC standard 625-1. Each instruction consists of a header, the numerical value and a comma as the delimiter. The numerical value is entered in unformatted form with or without sign and with or without decimal point (see table below).

Examples:	Device setting	Programming instructions
	Frequency: 122.19 MHz	A122.19,
	Level: –23 dBm	S-23,
	Modulation: AM, 30 %	B30,

It is also possible to write several control instructions in one program line:

A122.19, S-23, B30,.

Programming example for Process Controller PPC from Rohde & Schwarz for level, modulation and frequency setting on the Signal Generator SMS (address 28).

```
100 IECOUT28,"S-3.7,"  ———————————— Level setting
110 IECOUT28,"H2.8,J,"  ——————————— Modulation setting
120 FOR F=100 TO 111.5 STEP .5  ——— Frequency loop
130 IECOUT28,"A"+STR$(F)+","  ————— Frequency setting
140 NEXT F
150 END
```

An LED (REMOTE) lights when the SMS is in the remote control state (REMS). Then all the operating controls, with the exception of the LOCAL key, are disabled. By pressing the LOCAL key the SMS can again be manually operated.

Table of setting instructions

Function	Header	Data	Delimiter
Frequency in MHz	A	Maximum of 8 digits with or without decimal point	, (comma)
Modulation			
AM, m in %	B	Maximum of 3 digits with or without decimal point	,
FM, deviation in kHz	H		,
UNMOD.	C	None	,
INT. 400 Hz	I	None	,
INT. 1 kHz	J	None	,
EXT.	K	None	,
Level			,
in dBm	S	A maximum of 3½-digits with or without decimal point, with negative sign or without	,
in dB(µV)	R		,
in µV	P	A maximum of 3½ digits with or without decimal point	,
in mV	Q		,
Switchover to continuous fine adjustment	X		,
RF OFF	Y	0	,
RF ON	Y	1	,
Pause 15 ms	@	None	,

Specifications

Frequency

Frequency range, Model 22 . 0.4 to 520/1040 MHz | Option SMS-B2 see Specifications "Options"
Model 24 . 0.1 to 520/1040 MHz |
Frequency readout . . . . . 8-digit LED display; in MHz
Resolution . . . . . 100 Hz

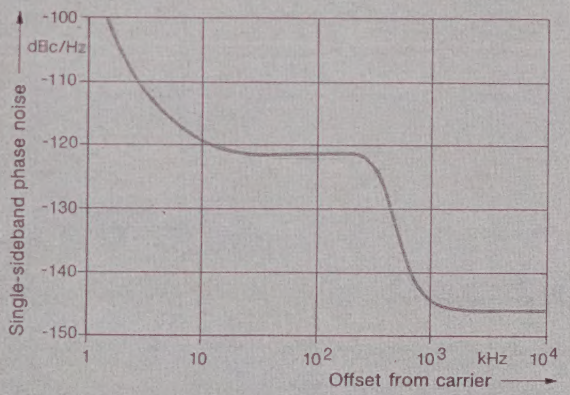
Frequency error with reference oscillator

	Standard	Option SMS-B1
Aging	$< \pm 1 \times 10^{-6}$/month	$< \pm 5 \times 10^{-8}$/month
Temperature effect	$< \pm 1 \times 10^{-6}$/°C	$< \pm 1 \times 10^{-7}$ (5 to 45 °C)
Warm-up period	—	15 min

Output/input for internal/external reference frequency, 10 MHz (single connector)
Output . . . . . TTL level
Input . . . . . > 0.5 V (sinewave) or TTL level

Spectral purity

Harmonics . . . . . down ≧ 30 dBc[1])
Non-harmonic spurious responses . . . . . down ≧ 60 dBc[1]) (≧ 5 kHz from carrier)
Spurious deviation, rms
0.3 to 3 kHz . . . ≦ 4 Hz (weighted in accordance with CCITT)
0.03 to 20 kHz ≦ 16 Hz
Spurious AM, rms
0.03 to 20 kHz down ≧ 70 dBc[1])
Single-sideband phase noise (see also diagram below) . . . typ. down 120 dBc[1]) (test bandwidth 1 Hz, 20 kHz from carrier)
Single-sideband broadband noise . . . . . typ. down 145 dBc[1]) (test bandwidth 1 Hz, 1 MHz from carrier)



Typical single-sideband phase noise of Signal Generator SMS ($f_{carrier}$ = 360 MHz).

Level

Output level with CW and FM . . . . . –137 to +13 dBm (0.03 µV to 1 V) into 50 Ω
with AM . . . . . –137 to –7 dBm (0.03 µV to 0.5 V) into 50 Ω
Readout . . . . . 3½-digit LED display in µV, mV, dB(µV), dBm
Resolution . . . . . 0.1 dB
Fine adjustment . . . . . 0 to –10 dB with 0.1 dB resolution; without interrupting RF output
Error of level readout . . . . . ≦ ±1 dB + frequency response[2])
Frequency response of output level . . . . . flat ±0.5 dB (8 to 520 MHz)
flat ±1 dB (< 8 MHz)
Level reduction with RF OFF > 80 dB
Output . . . . . N(f) connector
Characteristic impedance . . . 50 Ω
VSWR . . . . . ≦ 1.2 (level ≦ –3 dBm)[2])
Overvoltage protection . . . . protects the RF output of the SMS from externally applied RF (1 to 1000 MHz) or DC voltage
Max. input power . . . . . 30 W
Max. input DC voltage . . . . . 35 V

[1]) dBc = relative level referred to carrier amplitude.
[2]) With fine level adjustment = 0 dB.

SPECIFICATIONS

Page 7 cont'd

Modulation

Amplitude modulation

Frequency range AM EXT.	20 Hz to 20 kHz (8 to 520 MHz) 20 Hz to 5 kHz (0.4 to 8 MHz)
AM INT.	400 Hz and 1 kHz, ±3%
Modulation depth m	0 to 95%
Readout	3-digit LED display
Resolution, m = 0 to 9.95%	0.05%
m = 10 to 95%	0.5%
Readout error (m < 90%, 20 Hz to 20 kHz)	8 to 520 MHz: ≦4% of reading +1%[2]) <8 MHz: ≦7% of reading +1%[2])
Envelope distortion (f_{mod} = 0.4/1 kHz)	
m = 80%	≦1.5%
m = 90%	≦3%
Input voltage requirement	1 V into 600 Ω (V_{rms})
Spurious φM (peak value at 30% AM)	<0.1 rad

Frequency modulation

Frequency range FM EXT.	20 Hz to 20 kHz (response down 3 dB: typ. < 5 Hz/ > 30 kHz)
FM INT.	400 Hz and 1 kHz, ±3%
Frequency deviation	0 to 125 kHz
Readout	3-digit LED display
Resolution, 0 to 9.95 kHz	50 Hz
10 to 99.5 kHz	500 Hz
100 to 125 kHz	1 kHz
Error (20 Hz to 20 kHz)	≦5% of reading
FM distortion (f_{mod} 0.4/1 kHz, deviation 75 kHz)	≦1%
Input voltage requirement	1 V into 600 Ω (V_{rms})
Spurious AM (20 kHz deviation, FM INT.)	<0.1%
Output voltage with internal AM and FM	1 V into 600 Ω (V_{rms})

Additional modulation input at the rear of the SMS for phase modulation (φM), 20 Hz to 8 kHz; FM, 20 Hz to 20 kHz (connection can be internally changed) or ALC (AM), DC to 20 kHz.
Required input voltage into 600 Ω:

ALC (AM), DC-coupled	0 to +2.83 V for 0 to −40 dB
φM (V_{rms})	1 V for 5 rad
FM (V_{rms})	1 V for 100 kHz deviation

Options

1.04-GHz Frequency Range Extension Option SMS-B2

Frequency range	0.1/0.4 to 1040 MHz

Performance specifications of the SMS fitted with Option SMS-B2 over the frequency range 520 to 1040 MHz:

Resolution of the frequency indication	200 Hz
Harmonics and sub-harmonics	typ. 20 dBc[1]) down (subharmonics $^1/_2f$, $^3/_2f$...)
Non-harmonic responses	
>200 kHz from carrier	down >60 dBc[1])
>5 kHz from carrier	down >55 dBc[1])
Spurious deviation, rms	
0.3 to 3 kHz	≦8 Hz (weighted in accordance with CCITT)
0.03 to 20 kHz	≦32 Hz
Single-sideband phase noise	
20 kHz from carrier	down typ. 115 dBc[1]) (test bandwidth 1 Hz)
1 MHz from carrier	down typ. 140 dBc[1]) (test bandwidth 1 Hz)
Error of output level	≦±1 dB + frequency response[2])
Frequency response of level	flat ±1 dB
Error of modulation-depth indication with AM (m <90%)	≦7% + 1%[2]) of reading
Envelope distortion (f_{mod} = 0.4/1 kHz, m = 80%)	≦5%

Other specifications same as for basic unit.

1-GHz Frequency Range Extension Option SMS-B2

Frequency range	0.1/0.4 to 1000 MHz

All other specifications same as for 1.04-GHz Frequency Range Extension Option SMS-B2.

Reference Oscillator Option SMS-B1	see under "Frequency" specifications

IEC-bus control

Interface in accordance with IEEE 488 and IEC 625-1 for control of all operating modes and for data transfer in listener operation

Interface functions	AH 1 Acceptor handshake L2 Listener RL 1 Remote/Local DC 1 Device clear
Setting time	40 ms for all functions (typ. frequency error after 40 ms: < 100 Hz)

Models available

Model 22	0.4 to 520 MHz
Model 24	0.1 to 520 MHz

Specifications differing from Model 22:

Frequency range AM EXT.	20 Hz to 2 kHz (0.1 to 8 MHz)
FM deviation	≦$f_{carrier}$ −100 kHz (125 kHz, max.)

General data

RF leakage	conforms to VDE 0871 and MIL STD 461 A in accordance with method CE 03 and RE 02 concerning radio interference and interference on the connecting cables. The SMS also complies with the requirements of VDE 0875 (limit values of radio interference grade K)
Shock and vibration resistance	shock-proof in accordance with DIN 40046, Part 7 (30 g, 11 ms); vibration-tested in accordance with DIN 40046, Part 8 (11 to 55 Hz, 2 g); corresponds to IEC Publications 68-2-27 and 68-2-6
Rated temperature range	+5 to +45 °C
Shelf temperature range	−40 to +70 °C
AC supply	115/125/220/235 V ±10%, 47 to 420 Hz (55 VA)
Overall dimensions (W × H × D); weight	347 mm × 198 mm × 370 mm; 14.6 kg

Ordering information

Order designation	▶ Signal Generator SMS (0.4 to 520 MHz) 302.4012.22 ▶ Signal Generator SMS (0.1 to 520 MHz) 302.4012.24

Accessories supplied
Power cord, manual

Options

Reference Oscillator SMS-B1	302.8918.02
1.04-GHz Frequency Range Extension SMS-B2	335.0016.02
1.0-GHz Frequency Range Extension SMS-B2	335.0016.04

Recommended extras

19" Adapter SMS-Z1	302.8860.00

[1]) dBc = relative level referred to carrier amplitude.
[2]) With fine level adjustment = 0 dB.

ROHDE&SCHWARZ

Übersetzung von nach R

Zusammengestellt nach R

Printed in West Germany

Manual

SIGNAL GENERATOR SMS

302.4012.22
302.4012.24
302.4012.26

SMS Models Available

Model 22	Basic model 0.4 to 520 MHz	
Model 24	Model 0.1 to 520 MHz	
	Amplitude modulation:	
	Frequency range AM EXTERN	50 Hz to 20 kHz (8 to 520 MHz)
		50 Hz to 2 kHz (0.1 to 8 MHz)
	Frequency modulation:	
	Frequency deviation: 0 to 125 kHz ($f_{max} = f_{carrier} - 100$ kHz)	
Model 26	Frequency range	0.1 to 520 MHz
	Distortion with stereo modulation (10.7; 87 to 108 MHz) at f_{mod} 50 Hz to 10 kHz and 40 kHz deviation	< 0.4%; typ. 0.2%
	Stereo crosstalk (10.7; 87 to 108 MHz) 50 Hz; 1 kHz; 10 kHz	typ. 40; 45; 45 dB
	S/N ratio (RMS, Wideband weighting filter 31.5 Hz to 16 kHz) referred to 40 kHz deviation	typ. 65 dB
	Order designation:	
	SMS model 26	302.4012.26

All other data are given in the SMS data sheet 302 401-2.

302.4612.35

Table of Contents

1.	Data Sheet	
	Uses	
	Description	
	Specifications	
	Accessories Supplied	
	Recommended Extras	
2.	Preparation for Use and Operating Instructions	5
2.1	Legend for Fig. 2-2	5
2.2	Preparation for Use	6
2.2.1	Adapting the Probes	6
2.3	Operating Instructions	6
2.3.1	Operation with Autoranging Facility	6
2.3.2	Manual Operation without Autoranging Facility	6
2.3.3	Sweeping	7
2.4	Measurement Examples	7
2.4.1	Vector Measurements	7
2.4.1.1	Filter Measurements	7
2.4.1.2	Measurements on Amplifiers	8
2.4.1.3	Measurement on Open Control Loops	9
2.4.1.4	Measurement on Closed Control Loops	11
2.4.1.5	Frequency Comparison	12
2.4.1.6	Measuring the Electrical Length of Cables	13
2.4.1.7	Antenna Measurements	14
2.4.1.8	Modulation-depth Measurement	14
2.4.2	Measurement on Four-terminal Networks	16
2.4.2.1	General	16
2.4.2.2	Parameter Measurement without Directional Couplers	17
2.4.2.3	Parameter Measurement with High Voltage at Test Item using Directional Couplers	18
2.4.2.4	Parameter Measurement with Low Voltage at Test Item using Directional Couplers	19
2.4.3	Group Delay Measurements	20

3.	Maintenance and Repair	21
3.1	Required Measuring Equipment and Accessories	21
3.2	Checking the Rated Specifications	22
3.2.1	Performance Checking	22
3.2.2	Frequency Dependence of Amplitude Conversion	23
3.2.3	Differential Phase/Frequency Response	25
3.2.4	Differential Amplitude/Frequency Response	26
3.2.5	Crosstalk Attenuation of Test Channels	26
3.2.6	Inherent Noise	27
3.3	Mechanical Maintenance	27
3.3.1	Probes	27
3.3.2	Plug-in	27
4.	Circuit Description	28
4.1	Frequency Conversion of the Test Signal	28
4.2	Sampling Probe and Amplifier (Y11, Y13)	30
4.3	Automatic Frequency Control	32
4.4	Variable Oscillator Y16	36
4.5	Pulse Generator Y12	37
4.6	Control Board Y22	38
5.	Repair	40
5.1	Required Measuring Instruments and Accessories	40
5.2	Assembly	40
5.3	Adjustments	40
5.3.1	Sampling Stages	41
5.3.2	Synchronization Circuit Y14 and AFC Amplifier Y15	42
5.3.3	Amplifiers Y11, Y13	43
5.3.4	Phase Shifter Y19	44
5.3.5	Differential Amplitude/Frequency Response	45
5.3.6	Channel Crosstalk	45

Fig. 2-1 Probe with tip screwed off

Fig. 2-2 Operating Controls

Fig. 4-1 Block diagram of RF section

Fig. 5-1 Location of modules and adjusting elements

2. Preparation for Use and Operating Instructions

2.1 Legend for Front- and Rear-panel Views

Ref. No.	Labelling	Function
1	MHz	Key for entry of frequency after frequency has been entered from keyboard 15.
2	MHz kHz	8-digit display for indication of selected carrier frequency.
3	⇧ ⇩	Two rows of six keys each for carrier frequency variation. Each pair of keys is associated with the digit immediately above it. If a key is pressed once, the corresponding digit is increased or decreased one step. If the keys are kept depressed, the frequency is varied continuously. With the upper keys, the digits are increased and with the lower ones decreased.
4	% kHz	2 LEDs for indication of the unit of the modulation readout.
5		3-digit display for readout of the modulation-depth or frequency-deviation.
6	⇧ ⇩	Two rows of two keys each for modulation variation. Each pair of keys is associated with the digit immediately above it. If a key is pressed once, the corresponding digit is increased or decreased one step. If the keys are kept depressed, the modulation is varied continuously. With the upper keys, the digits are increased and with the lower ones decreased.
7	µV mV dBµV dBm	4 LEDs for indication of the unit of the output-level readout.
8		4-digit display for readout of the output level.
9	⇩ 0 VAR. -	Row of LEDs for indication of fine level adjustment over a range of 0 to -10 dB.

Ref. No.	Label Line	Function
10	⇧ 10 1 0.1 ⇩ 10 1 0.1 dB	Two rows of 3 keys each for output-level variation. The keys permit output-level variation in steps of 10, 1 and 0.1 dB. With the upper keys, the level is increased and with the lower ones decreased. In mode of indication dBµV or dBm, each pair of keys is associated with the digit above it. If a key is pressed once, the corresponding digit is increased or decreased one step. If the keys are kept depressed, the output level is varied continuously.
11	OVERFLOW	LED for signalling illegal entry.
12	REMOTE	LED for indication of remote-control operation with IEC-bus programming (if this option is fitted).
13	LOCAL	Key for switching from IEC-bus programmed operation.
14	µV mV dBµV dBm	4 keys for entry of level. They define the desired unit of the level entered (keyboard 15).
15		Data-entry keyboard for carrier frequency (in conjunction with key 1), modulation depth (in conjunction with key 26) frequency deviation (in conjunction with key 21), RF level (in conjunction with keys 14) and channel stepping (in conjunction with pair of keys 27).
16	STO RCL	Pair of keys for storing (STO) and recalling (RCL) 3 complete instrument settings. Subsequently enter address 1 to 3.
17	POWER (OFF)	Power switch.
18	CE	Key for erasing the numerical values entered (e.g. in the case of illegal entry) and for switching off overflow indication.
19	RF OFF	Key for switching off the RF level. In off-condition, the red LED lights. It also lights if the overload protection (option) responds on account of an excessive external signal at the RF output.

Ref. No.	Labelling	Function
20	0.1 µV - 1 V 50 Ω ⊖→	RF output N female connector.
21	FM kHz	Key for entry of frequency deviation after the numerical value has been entered from keyboard 15.
22	EXT.	Key for switching over to external modulation. Entry from keyboard.
23	50 Hz - 20 kHz	Modulation socket Internal modulation output. External modulation input.
24	400 Hz 1 kHz ——— INT ———	Keys for switching over to internal modulation with 400-Hz or 1-kHz sinewave signal.
25	UNMOD.	Key for switching off selected type of modulation.
26	AM %	Key for entry of modulation depth after the numerical value has been entered from the keyboard 15.
27	Δf kHz + -	Pair of keys for entry of frequency steps after the numerical value has been entered from the keyboard 15. Whenever a key is pressed, the frequency step entered is repeated. The - key decreases and the + key increases the frequency by one step.
28	REMOTE CONTROL	Connector for IEC-bus programming (option).
29	REF. FREQ. 10 MHz	Socket for output of internal crystal reference frequency. Can be internally changed to allow the input of an external reference frequency.
30	φM EXT. (FM) ALC	Socket for external modulation input, AM (DC to 20 kHz) or M (FM) depending on the type of modulation selected by means of the keys 20 and 26.
31		Air filter.
32		Opening, provided for relocation of the RF output to the rear panel.
33		AC supply receptacle.

Ref. No.	Labelling	Function
34	T 1.25 N 220 V~ 235 V~ 115 V~ 125 V~ T 2.50	Fuse holder and voltage selector.
35		Opening provided for relocation of the modulation input from the front panel to the rear panel.

2.2 Preparation for Use

The Signal Generator SMS is suitable for operation from AC supply voltages of 115 V, 125 V, 220 V and 235 V. It is factory-adjusted for an operating voltage of 220 V.

To adapt the instrument to other AC supply voltages, unscrew the fuse from the voltage selector 34 (Fig. 14), remove the cover plate and replace it such that the fuse can be inserted at the point which is marked with the desired voltage. The instrument is now ready for operation from the new AC supply voltage. The fuses for all the AC supply voltages listed above are contained in the voltage selector.

For 220 V and 235 V, fuse T 1.25 B (1.25 A) is inserted and for 115 V and 125 V, fuse T 2.5 D (2.5 A).

The Signal Generator SMS has the width of 3/4 of a 19" set. It is also suitable for mounting in 19" racks. For this purpose, rack adapters are available (see recommended extras). After removal of the screws on both sides, lift off the two covers and take off the side strips and the carrying handle. The threaded holes for mounting the rack adapters are provided on the set. The necessary openings for relocating the inputs and outputs from the front panel to the rear panel are also already provided on the rear panel. When rerouting the RF cable, make sure that the bending radius is not less than 10 mm and avoid sharp bends altogether. The cable must not be shortened.

2.3 Operating Instructions

Manual setting and operation of the set is accomplished exclusively via keys. The data-entry keys and digital displays form four neatly arranged groups.

The first group, on the far left, comprises all keys and the display for entry and readout of the carrier frequency. The second group, to the right of the first, comprises the keys for modulation entry, the display for the modulation and the external input. Next is the group for entry and display of the RF level with the RF output. The fourth group, on the far right, constitutes a common data-entry keyboard for all three parameters. It also comprises the LEDs for REMOTE, LOCAL and OVERFLOW indication as well as the power switch. Irrespective of whether carrier frequency, modulation or RF level is to be entered always enter first the numerical value from keyboard 15 (Fig. 13). Subsequently, the desired unit is selected by pressing one of the keys in the other three groups controlling the functions of the set.

Illegal entries are rejected. If, for example, a frequency outside of the frequency range of the set is entered, the LED OVERFLOW 11 starts to flash. The same is true for the modulation and the level.

The flashing LED OVERFLOW 11 signals that the last entry has been rejected. If then another legal value or instruction is entered, the LED goes off. It also goes off if the key CE 18 is pressed.

If a wrong numerical value has been entered, the complete entry can be cleared by means of the key CE 18. Now the correct value can be entered.

2.3.1 Switch-on State

When switching on the set by means of the power switch 16 (Fig. 12), the set assumes a defined initial state. The frequency and modulation readouts are 0. The level display reads +1000. No frequency setting occurs and the output attenuator is set to maximum attenuation.

2.3.2 Frequency Setting

2.3.2.1 Entry

The frequency is entered by entering the desired numerical value of the frequency in MHz from the keyboard 15 (Fig. 13). Then press the key MHz 1 to define that the numerical value entered is a frequency. The frequency is now immediately set. Zeroes at the end of the numerical value entered need not be

keyed in after the decimal point. Entries, such as 423.2 MHz or 423 MHz are possible.

On first-time actuation of the power switch, the output level must be entered. Otherwise, no output level is present.

2.3.2.2 Frequency Variation

The frequency entered from keyboard 15 (Fig. 13) can be varied either in decade steps or in freely selectable channel steps. Each digit of the frequency display with the exception of the hundreds place is associated with a key pair 3. By pressing a key, the corresponding digit is increased or decreased one step. When the key is kept depressed, these steps are repeated continuously, slowly at first and automatically speeding up after three steps.

Any desired channel step can be set by entering the respective numerical value in kHz from keyboard 15 and subsequently pressing one of the two keys Δf kHz 27. The selected channel step is stored. By pressing key + or - 27, the frequency can be increased or decreased by the stored value as often as desired. All entries from 0.1 kHz up to the maximum step over the entire frequency range are permissible. The entry must, however, be in kHz.

If the variation by decade or channel stepping exceeds the limits of the frequency range, the LED OVERFLOW 11 starts to flash, signalling that the last instruction cannot be executed. At 515 MHz, for example, a step of +10 MHz is not possible, but the LED goes off if the frequency is varied by only +1 MHz or the key CE 18 is pressed.

2.3.2.3 Frequency Setting with Option SMS-B2 1.04-GHz Frequency-range Extension

If the Signal Generator SMS is fitted with the option for extending the frequency range to 1040 MHz, proceed in the same way as above for frequency entry and variation. The range limit at which the LED OVERFLOW 11 (Fig. 13) starts to flash is automatically extended to 1040 MHz. The resolution of the readout is 200 Hz in the frequency range from 520 to 1040 MHz. The frequency to be set is rounded off to the next 200-Hz value with decade variation, frequency entry from the keyboard or variation by channel steps.

2.3.2.4 Reference Frequency

The Signal Generator SMS contains its own 10-MHz crystal reference oscillator from which the output frequency is derived by a synthesizer circuit. This reference frequency is available at the BNC socket REF. FREQ. 29 on the rear panel of the set with TTL level for external control purposes. The SMS may be switched over internally for operation from an external reference frequency of 10 MHz, for example, from another instrument or a central standard frequency. In this case, this same BNC socket 29 is used as input.

A sinewave signal of 10 MHz with 0.5-V amplitude is sufficient. TTL level can, however, also be applied.

When the set is supplied from the factory, the BNC socket 29 is connected as output. To use it as reference input, disconnect links BR1, BR4 and BR5 on the reference circuit board 302.6215 and connect link BR3 (see Fig. 1). To do this, remove the screws on both sides and take off the lower cover. Subsequently open the cover of the large shielding can. The location of the circuit board 302.6215 is marked on the cover. After pulling out the circuit board, the contact pins to be re-connected at the lower righthand corner become accessible.

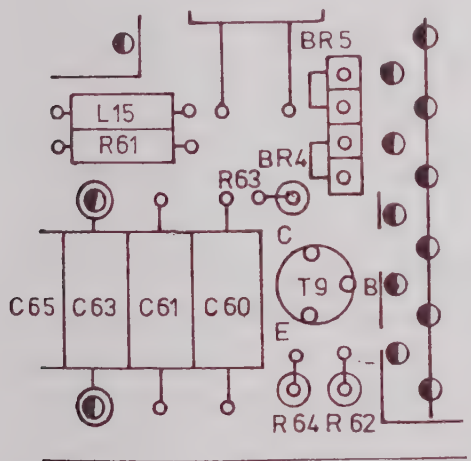


Fig. 1a) Position of link for reference frequency output.

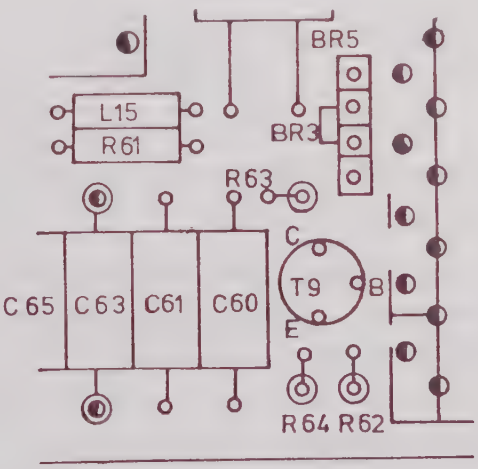


Fig. 1b) Position of link for reference frequency input.

2.3.3 Setting the Modulation

2.3.3.1 Entry

The available RF carrier can be amplitude- or frequency modulated from the front panel.

For setting the modulation, the desired numerical value of modulation depth or frequency deviation is entered in % or kHz, respectively, from the keyboard 15 (Fig. 13). Then pressing the key AM % 26 or FM kHz 21 defines this numerical value as a modulation parameter. As a result, the modulation is immediately set. Zeroes at the end of the numerical value to be entered need not be keyed in after the decimal point. Entries such as 55% or 2 kHz are possible. The readout is always in three digits. The possible resolution of the modulation setting and readout is, therefore, dependent on the value entered.

With AM it is:

for m =	0 to 9.95%	0.05%
m =	10 to 99%	0.5%

With FM:

for deviation =	0 to 9.95 kHz	0.05 kHz
	10 to 99.5 kHz	0.5 kHz
	100 to 125 kHz	1 kHz

If more finely graduated values are entered, the readout is rounded off to the next suitable value.

The modulation is switched off by pressing the key UNMOD. 25. The entered value is stored. If now the key FM kHz 21 is pressed, the same modulation setting is obtained as before.

2.3.3.2 Variation of Modulation

The modulation entered from the keyboard 15 (Fig. 13) can be varied by pairs of keys associated with each digit of the readout with the exception of the first one. By pressing a key, the corresponding digit of the modulation readout is increased or decreased by one. When keeping the key depressed, the variation is continuous as for the carrier frequency.

When advancing from 9.99 to 10.0, the decimal point is automatically shifted. The variation keys remain associated with the same digits, i.e. the size of

the variation steps is at the same time switched over. If data entry or variation reaches the setting range limits, the lamp OVERFLOW 11 begins to flash.

2.3.3.3 Modulation Sources

When selecting a modulation mode, INT. 1 kHz modulation is automatically switched on. The RF carrier is modulated with 1 kHz by means of the internal modulation generator. The modulation signal is at the same time available at the BNC socket 23. The output voltage is 1 V_{rms}. The pushbutton INT. 400 Hz 24 permits the internal modulation generator to be switched over to 400 Hz.

If the frequency required for INT modulation differs from the standard nominal frequency of 400 Hz, it can be changed by replacing a resistor on the circuit board modulation control 302.7011. To do so, remove the upper cover after loosening the screws at both sides. The circuit board can then be withdrawn from the cassette. The resistor R6 to be replaced is mounted on soldering pins. The following resistor is required for 300 Hz: 113 kΩ ±1% 0.35 W (Order No. RL 082.2248). After it has been replaced, make fine adjustment of the modulation frequency by means of the potentiometer R2 (see 5.3.11).

For external modulation pushbutton EXT. 22 must be pressed and a signal in the modulation frequency range from 50 Hz to 20 kHz applied to BNC socket 23. In the case of sinewave signals, the input voltage must be 1 V_{rms}. Departures from this voltage bring about corresponding changes in the modulation selected.

The second modulation input on the rear panel permits simultaneous use of two different types of modulation. The function of this input is controlled by the settin on the front panel of the set. If FM has been selected by means of the front-panel keys, AM is possible at the same time via the input on the rear panel, which is then DC coupled. Thus it can also be used for external level control and as ALC input.

The input voltage requirement is between 0 and 2.83 V. 0 V corresponds to the full carrier level. At +1.41 V, the level is attenuated by 6 dB. Maximum attenuation of the RF signal is obtained at +2.83 V. An rms voltage of 1 V superimposed on a DC voltage of 1.41 V is required for 100% AM.

If AM has been selected by means of the front-panel keys, φM or FM is possible at the same time via the input on the rear panel. The set is factory-adjusted for phase modulation via the modulation input on the rear panel.

It can be readily changed over to FM by reconnecting a link. To do this, dismount the circuit board modulation control 302.7011 (as described above) and reconnect the link located approximately in the centre of the circuit board as shown below.

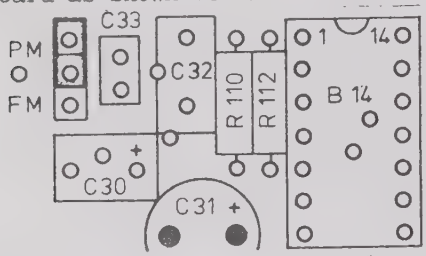


Fig. 2a) Position of link for phase modulation via the MODULATION input on the rear panel.

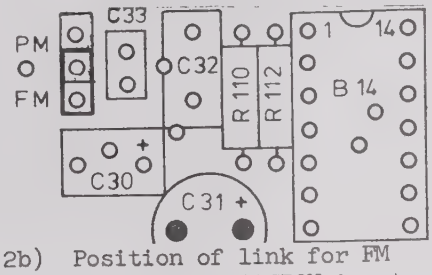


Fig. 2b) Position of link for FM via the MODULATION input on the rear panel.

The rms input voltage requirement is 1 V for a phase deviation of 5 rad or 100 kHz frequency deviation.

Modulation via the socket on the rear panel is also switched off by pressing the key UNMOD. 25 on the front panel.

2.3.4 Setting the Output Level

2.3.4.1 Entry

For setting the output level, enter the desired numerical value from the keyboard 15 (Fig. 13). The numerical value entered is defined as level by pressing one of the four keys 14 µV, mV, dBµV or dBm. At the same time, the unit of the numerical value entered is defined. In the case of negative dBm or dBµV enter a - sign ahead of the numerical value. It is not necessary to fill in the zeroes at the end of the numerical value following the decimal point.

Entries such as

80 µV, -3 dBm or 0.7 mV

are permissible. The unit chosen is indicated by an LED which lights up.

The permissible ranges for level entry in the UNMOD or FM modes are as follows:

-137 dBm to +13 dBm
0.03 µV to 1000 mV
-30 dBµV to +120 dBµV

In the AM mode, the following ranges apply:

-137 dBm to +7 dBm
0.03 µV to 500 mV
-30 dBµV to +114 dBµV.

2.3.4.2 Variation of the Output Level

The output level entered from the keyboard 15 (Fig. 13) can be varied by means of pairs of keys in 10-dB, 1-dB and 0.1-dB steps. By pressing a key, the level is raised or lowered accordingly. If the key is kept depressed, the variation is continuous, slowly at first and speeding up automatically after three steps.

If variation reaches the limits of the setting range, the lamp OVERFLOW 11 starts to flash.

The pair of keys with the engraving 0.1 dB permits continuous fine level adjustment without interruption of the RF level. If a level entered from the keyboard 15 is reduced by means of the lower 0.1-dB key 10, this variation is accomplished by electronic control. The entire setting range is -10 dB. The approximate value of the actual attenuation is indicated by the row of LEDs 9. The level read out by the display 8 is, however, always correct and is also changed during fine adjustment of the level. The indication by means of the row of LEDs is merely for information about the setting range and need not be taken into consideration as a correction. The level can be freely increased or decreased within this setting range from 0 to -10 dB. If the limits of the setting range are exceeded, the RF attenuator is switched over which interrupts the RF level for a short time. The indication of the row of LEDs is reset. Variation by -10 dB is again possible without interrupting the RF level.

If the unit dBm or dBµV has been selected for the level entered, the level is varied by one digit in the place of the digital readout corresponding to the variation key 10 depressed. When selecting µV or mV, the 0.1-dB, 1-dB or 10-dB level steps are set after automatic conversion into the corresponding voltage steps and the new voltage is immediately read out. The unit of the readout is automatically switched from mV to µV or from µV to mV if the output level is taken below 0.1 mV or above 1000 µV.

2.3.4.3 Units of the Level Readout

All output level entries and readouts of the set are based on the voltage or power into a resistive termination of 50 Ω.

The actual output voltage is always indicated. The EMF is twice the value. The unit dBμV as a logarithmic measure refers to the output voltage above 1 μV. It can be calculated from the output voltage as follows:

$$V_{(dB\mu V)} = 20 \lg \frac{V_{out}(\mu V)}{1\ \mu V}$$

Hence, 1 μV output voltage corresponds exactly to 0 dBμV. Voltages above 1 μV yield positive values and voltages below 1 μV negative values in dBμV.

The unit dBm defines the output power which would flow into a resistive termination as a logarithmic measure above 1 mW.

It is calculated from the power according to the following expression:

$$P_{(dBm)} = 10 \lg \frac{P\ (mW)}{1\ mW}$$

or from the voltage:

$$P_{(dBm)} = 10 \lg \frac{V_{out}^{2}\ (V)\ 20}{1\ mW}$$

In the case of a mismatch of the connected test item or load, the delivered power is reduced by reflection. Thus the output is given by the following equation as a function of the VSWR (s):

$$P_{(load)} = P_{(reading)} \cdot \frac{4\ s}{(1 + s)^2} .$$

2.3.4.4 Level with AM

With amplitude modulation, the maximum available output level is reduced by 6 dB. When entering the level or varying the output level, the LED OVERFLOW 11 (Fig. 13) starts to flash when 500 mV or 7 dBm or 114 dBμV are exceeded. Level setting above this limit is not possible. If a higher level is set in unmodulated operation and then amplitude modulation switched on, the LED OVERFLOW 11 starts to flash and AM is rejected.

For level settings below this limit, the level reduction is irrelevant. Entry and readout of the level with AM are for the carrier mean value.

2.3.4.5 Level Switch-off

The RF level can be switched off with the key RF OFF 19 (Fig. 13) without affecting any of the settings and readouts of frequency, modulation or level. When the RF level is switched off, the red LED lights. By pressing again key 19, the RF level is switched back on.

2.3.5 Storing Instrument Settings

The two keys STO (= store) and RCL (= recall) 16 (Fig. 13) can be used for storing three complete settings of the signal generator and for recalling the settings whenever required with a simple keyboard entry.

STO 1, STO 2 or STO 3 causes the carrier frequency, channel step size, modulation type, deviation or modulation depth and output level to be stored. The corresponding command RCL 1, RCL 2 or RCL 3 is used to restore this combination of settings as often as required. When the equipment power switch is switched off, the stored information is erased.

2.3.6 Overload Protection

The overload protection cuts off the ouput whenever an excessive level is applied to the output. This condition is signalled by the lighting of the red LED in the RF OFF key. When the signal responsible for the response of the cut-out circuit is removed, the output signal is automatically switched on again.

The response of the overload protection in remote-control operation causes the command SRW (SERVICE REQUEST) to be issued to the controller.

It should be taken into consideration in programming that the Signal Generator SMS only functions as a listener and therefore cannot reply to serial or parallel polls.

2.3.7 IEC-bus

The Signal Generator SMS can be remote controlled. The setting instructions are then transmitted via an interface which complies with the standards IEC 625-1 (formerly IEC 66.22), IEEE 488 1975 and DIN IEC 66.22. Data transfer takes place over a byte-serial bus system.

Connection is made at the rear of the instrument using REMOTE CONTROL socket 28 (Fig. 14). Fig. 3 shows the contact occupancy.

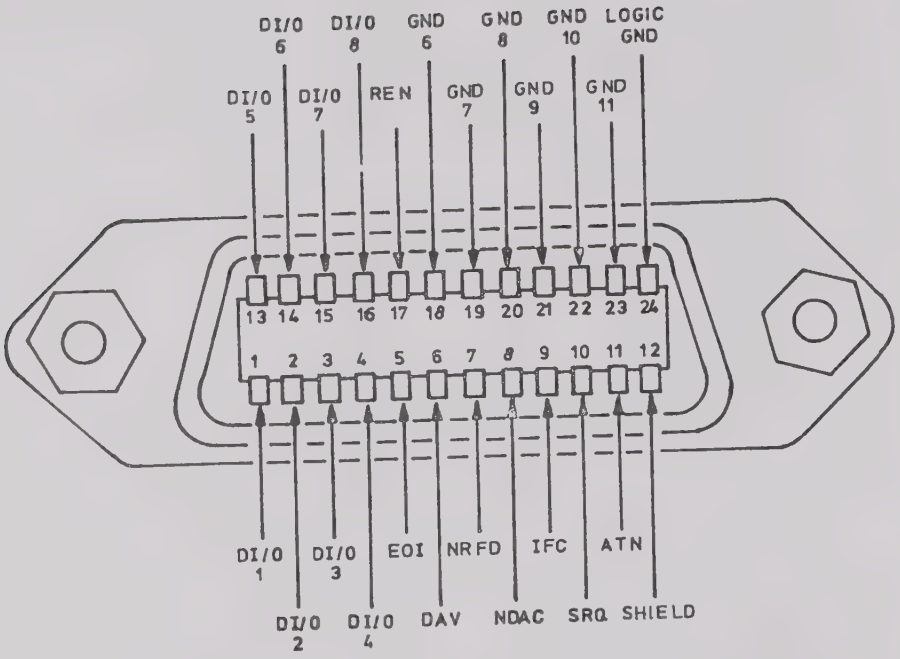


Fig. 3 Contact occupancy of REMOTE CONTROL socket

The American national standard 488-1975 specifies a different socket than the international IEC standard. The SMS is fitted with the most frequently used socket, viz. the one referred to in the 488-1975 standard. Connection to equipment fitted with a 25-pole socket according to the IEC standard is readily possible with the aid of an adapter. Control functions and data transfer are identical.

The standard interface features three groups of bus lines:

1. Data bus - 8 lines identified as DI/O 1 to DI/O 8.
   Data transfer is bit-parallel and byte-serial, the characters being transferred in the ISO 7-bit or ASCII code.
   DI/O 1 is the least significant bit and DI/O 8 the most significant.

2. Control bus of 5 lines

This is used for the transfer of control functions.

ATN (attenuation) is active low during the transfer of an address to the connected equipment.

REN (remote enable) is used for switching the instruments to the remote-control mode.

SRQ (service request). By activating this line, a connected instrument can request the intervention of the controller.

IFC (interface clear) is activated to bring connected instruments into a defined initial condition.

EOI (end or identify). This signal can be used to identify the end of a polls data transmission and is also used for following a service request. The SMS does not process this signal.

3. Handshake bus of 3 lines

This is used for controlling the data transfer sequence.

NRFD (not ready for data). Active low on this line indicates to the controller that one of the connected instruments is not ready for data transfer.

DVD (data valid) is activated by the controller shortly after a new data byte has been applied to the data bus.

NDAC (not data accepted) is kept active low by the connected unit until it has read in the data present on the data bus.

In the IEC-bus system, the Signal Generator SMS functions only as a listener, meaning that it is capable of accepting and executing data and commands from the controller. It cannot provide output of measured values nor reply to polls.

2.3.7.1 Setting the Address

Before the signal generator is connected to the IEC bus, a suitable address must be set within the unit.

The coding switch is mounted on the microprocessor board 302.7111. To set the address, the upper cover must be taken off after removing the side screws. The microprocessor board is fitted at the far right of the rack and can be simply pulled out. Figure 4 shows the arrangement of the coding switch.

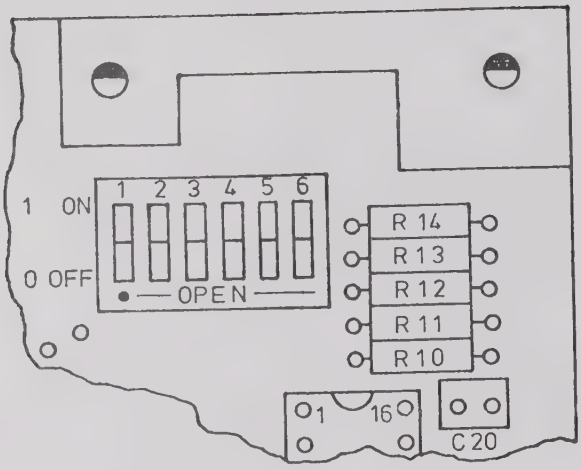


Fig. 4 Arrangement of coding switch

Table 1 shows the settings required for the various possible addresses. The SMS leaves the factory with the decimal address 28.

Table 1

ASCII Character		Binary					Decimal Equivalent
Listen Address	Talk Address	Address Switches A5	A4	A3	A2	A1	
(SPACE)	@	0	0	0	0	0	0
!	A	0	0	0	0	1	1
"	B	0	0	0	1	0	2
#	C	0	0	0	1	1	3
$	D	0	0	1	0	0	4
%	E	0	0	1	0	1	5
&	F	0	0	1	1	0	6
'	G	0	0	1	1	1	7
(	H	0	1	0	0	0	8
)	I	0	1	0	0	1	9
.	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,comma	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;		1	1	0	1	1	27
<		1	1	1	0	0	28
=		1	1	1	0	1	29
>		1	1	1	1	0	30

When data are being entered, the limits of the setting ranges of the instrument must be respected. When range limits are exceeded, the OVERFLOW LED 11 starts to flash. If values are entered with a greater resolution than the instrument is capable of setting the values will be rounded to the nearest acceptable figure.

2.3.7.2 Data-transfer Format

In accordance with the IEC Draft Standard data transfer to the SMS uses the format shown in table 2.

Each setting instruction consists of at least an initial character (header) and a final character (delimiter). When setting data are being transferred, the value is contained between these two limiting characters. All characters are transmitted in ISO 7-bit (ASCII) code.

Table 2

Function	Header	Data	Delimiter
Frequency in MHz	A	max. 8 decimal places with or without decimal point	, (comma)
Modulation			
AM m in %	B	max. 3 decimal places with or without decimal point	,
FM Δf in kHz	H		,
UNMOD	C	none	,
INT 400 Hz	I	none	,
INT 1 kHz	J	none	,
EXT	K	none	,
Level			
in dBm	S	max. 3 1/2 digits with or without decimal point, with or without negative sign	,
in dBµV	R		,
in µV	P	max. 3 1/2 digits with or without decimal point	,
in mV	Q		,
Switchover for continuous fine variation	X	none	, ,
RF OFF	Y	0	,
RF ON	Y	1	,
Pause 15 ms	@	none	,

The channel stepping (Δf) and store/recall (STO/RCL) key functions cannot be remote controlled. These settings are obtained by a new command with other setting values.

2.4 Examples

The form of the commands differs according to the calculator make. Table 3 lists examples of commands for setting certain parameters using the most popular desk-top calculators. The decimal address of the SMS is 28.

Table 3

	Tektronix [+]) 4051,4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore PET 2001/3001	R&S PPC
Ready	---	---	---	Open 1,28	---
Frequency 123.5 MHz	PRINT@28:"A123.5,"	wrt728,"A123.5,"	OUTPUT728;"A123.5,"	PRINT #1,"A123.5,"	IECOUT28,"A123.5,"
Frequency as variable	LET F=123.5 PRINT@28:"A";F;","	F=123.5 wrt728,"A",F,","	LET F=123.5 OUTPUT728;"A";F;","	LET F=123.5 PRINT #1,"A";STR$(F);","	F=123.5 IECOUT28,"A"+STR$(F)+","
Level -24,8 dBm	PRINT@28:"S-24.8,"	wrt728,"S-24.8,"	OUTPUT728;"S-24.8,"	PRINT #1,"S-24.8,"	IECOUT28,"S-24.8,"
Level -23,7 dBm with continuous fine variation	PRINT@28:"X,S-23.7,"	wrt728,"X,S-23.7,"	OUTPUT728;"X,S-23.7,"	PRINT #1,"X,S-23.7,"	IECOUT28,"X,S-23.7,"
FM 2,8 kHz dev. with 1 kHz INT.	PRINT@28:"H2.8,J,"	wrt728,"H2.8,J,"	OUTPUT728;"H2.8,J,"	PRINT #1,"H2.8,J,"	IECOUT28,"H2.8,J,"
RF OFF	PRINT@28:"YO,"	wrt728,"YO,"	OUTPUT728;"YO,"	PRINT #1,"YO,"	IECOUT28,"YO,"

[+]When operating the SMS together with the Desk-top Calculator 4051 of Tektronix, the bus line REN (contact 17) must be connected to chassis (contact 18). This can be done by means of a shorting plug.

Special setting commands

Level variation:

The SMS permits the output level to be electronically varied over a range of -10 dB without interrupting it by switching over. To make use of this function in remote-control operation, the following commands are required:

First the output level which is to be varied must be set in the usual manner.

E.g.: ..... "P 24.5,"
A preceding "X" in the next command triggers the electronic variation.

E.g.: ..... "X, P 24.2,"
Every new command for continuous level variation should be preceded by an X. If the output is not preceded by an X, the level is again normally set with the aid of the attenuator.

The variation range of -10 dB must never be exceeded from the first setting without X. Otherwise switchover will occur.

Level programming with the SMS model .04
(rackmount model without attenuator)

In the UNMOD. and FM modes, output levels of +3 to +13 dBm can be set.

In the AM mode, output levels of -3 to +7 dBm can be set.

The maximum level of the selected mode must be reprogrammed every time the UNMOD. or FM mode is changed over to the AM mode or vice versa. The subsequent level setting commands must be preceded by an X.

Examples with the Tektronix Desktop Calculator 4051:

Changing over from the UNMOD. mode to the AM mode:

PRINT 28: "S7,B55,X,S-2," (AM 55%, level -2 dBm)

Other setting commands in the AM mode:

PRINT 28: "B70,X,S-3," (AM 70%, level -3 dBm)
PRINT 28: "X,S7," (same AM, level +7 dBm)

Changing over from the AM mode to the FM mode:

PRINT @ 28: "H100,S13,X,Q500," (FM 100 kHz, level 500 mV)

Other setting commands in the FM mode:

PRINT @ 28: "H12.5,X,Q100," (FM 12.5 kHz, level 1000 mV)
PRINT @ 28: "X,R115," (same FM, level 115 dBµV)

When switching on the SMS, it is set to the UNMOD. mode. First program again the corresponding maximum level:

PRINT 28: "S13,X,S5," (UNMOD., level 5 dBm)

Other setting commands in the UNMOD. mode:

PRINT @28: "X,S3," (UNMOD., level 3 dBm)
PRINT @28: "X,Q700," (UNMOD., level 700 mV)

Changing over from the AM mode to the UNMOD. mode:

PRINT @ 28: "C,S13,X,S12," (UNMOD., level -12 dBm)

Pause:

The time required by the SMS for setting the programmed parameters is approximately 40 ms. There is the danger of one of the units used in an automatic test system already proceeding to the measurement before the SMS has been completely set. To avoid this, an additional pause of 15 ms can be called up in the SMS using this command. Thus bus traffic is halted for the time it usually takes the SMS to set.

E.g.: ..... "A 100, ,".

This pause can be called up several times in a row.

REMOTE/LOCAL

When a controller is connected to the SMS, it is automatically set to REMOTE (for remote control). This state is maintained even after termination of the commands. The LED 12 (Fig. 12) lights and all operating controls on the front panel are disabled. To change over to manual setting, first stop the program run of the controller. Then press the key LOCAL 13 for local operation of the SMS.

Changeover to LOCAL operation can also be accomplished through the controller. To this end, the instruction GTL (GO TO LOCAL) is issued. For resetting to REMOTE operation, the instruction REMOTE must be issued. It is automatically issued with the next instrument setting instruction.

Changeover to LOCAL operation by pressing key 13 can be inhibited by issuing, preferably at the beginning of the program run, the non-recurrent instruction LLO (LOCAL LOCKOUT) via the IEC bus.

RESET

Pressing the power key causes a defined basic setting of the instrument (see 2.3.1). This basic setting can also be obtained through the controller by means of the instruction RESET.

Table 4 lists examples of the above instructions. 28 is the decimal address of the SMS. It corresponds to the full decimal equivalent of 60.

Table 4

	Tektronix 4051/4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore PET 2001/3001	R&S PPC
Go to Local	WBYTE @60,1:	lcl728	LOCAL728 oder LOCAL7	No such capability	IECLAD28 IECGTL IECUNL
Local lockout	WBYTE @60,17: oder WBYTE @17:	llo7 (für alle Geräte)	LOCAL LOCKOUT7 (für alle Geräte)	No such capability	IECLLO
Remote	WBYTE @60:	rem728 oder rem7	REMOTE728 oder REMOTE7	Only in connection with an instruction	IECREN or by system item-reset
Selected device clear	WBYTE @60,4:	clr728	RESET728	No such capability	IECLAD28 IECSDC IECUNL

3. Maintenance

3.1 Mechanical Maintenance

The SMS does not require any maintenance.

3.2 Electrical Maintenance

3.2.1 Measuring Instruments Required

Ref.No.	Instrument	Performance ratings	R&S type	See section
1	RF counter	Range 0.4 to 520 MHz Resolution 10 Hz	**part of FAM**	3.2.2.2
2	Power meter	Range 0.4 to 520 MHz 3 to 20 mW Z = 50 Ω Error < 0.1 dB	NRS 100.2433.92	3.2.2.3 3.2.2.4 3.2.2.16
3	Standard attenuator	Range 0.4 to 520 MHz 0 to 120 dB, Z = 50 Ω	DPVP 214.8017.52	3.2.2.5
4	Test receiver Frequency controller	Range 25 to 520 MHz Inherent noise < -10 dB/µV	ESU 2 100.1143.02 EZK 255.0010...	3.2.2.5
5	RF wave analyzer	Range 0.4 to 1100 MHz Dynamic range > 70 dB		3.2.2.6 3.2.2.7
6	AF generator	Range 50 Hz to 20 kHz Output voltage > 1 V Z_{out} = 600 Ω Distortion < 0.2%	SRB 100.4094...	3.2.2.9 3.2.2.10 3.2.2.11 3.2.2.12 3.2.2.13 3.2.2.14

Ref.No.	Instrument	Performance ratings	R&S type	See section
7	Demodulator	RF range 0.4 to 520 MHz AF range 50 Hz to 20 kHz AM: 0 to 90% FM: 0 to 125 kHz deviation Distortion < 0.2%	FAM 334.2015...	3.2.2.9 3.2.2.10 3.2.2.11 3.2.2.12 3.2.2.14
8	Distortion meter	Range 50 Hz to 20 kHz Measurement range 0.1 to 10%	part of FAM	3.2.2.11 3.2.2.13
9	AF counter	Range 0.1 to 2 kHz Resolution 1 Hz	part of FAM	3.2.2.8
10	DC power supply	V > 5 V I > 100 mA	NGM 117.7110... or NGR 100.5084...	3.2.2.16 3.2.2.19
11	Deviation meter	Range 0.4 to 520 MHz Inherent spurious deviation < 1.5 Hz (CCITT)	FAM 334.2015...	3.2.2.15
12	Psophometer	Min. input voltage 0.1 V with CCITT weighting filter and rms-responsive rectifier	part of FAM	3.2.2.19
13	Precision extension cable	Z = 50 Ω	SWOB-Z 100.3598.50	3.2.2.17
14	RF millivoltmeter with insertion unit	Range 1 to 520 MHz Sensitivity 100 mV	URV 216.3612...	3.2.2.7
15	Controller	Interface according to IEEE 488 and IEC 625.1	Process Controller PPC 343.3510...	3.2.2.18
16	Power signal generator	Frequency range 25 to 1000 MHz Power ≥ 2 W Z = 50 Ω	SMLU 200.1009...	3.2.2.19

Table 5

3.2.2 Performance Check

3.2.2.1 Checking the Functioning of Display and Keyboard

Check the switch-on state: After switching on the following must be displayed:

Frequency	Modulation	Level
00000000	000	+1000

None of the signal lamps should light.

To check the keyboard, make entries according to section 2.3 and observe display.

3.2.2.2 Checking the Frequency Setting and Accuracy

Settings on the SMS: UNMOD, level approximately 100 mV.

Test setup: Connect the frequency meter to the RF output of the SMS.

Test: Set the following frequencies on the SMS and check with the frequency counter:

110	320.0024	445.75
150	340.0048	445.775
280	340.0049	445.8
281	340.0050	445.85
285	340.0052	445.95
293	340.0056	446.55
297.9901	340.0064	447.35
309	340.0080	448.95
318.0001	340.0112	452.165
318.0152	340.0176	458.6
	340.0304	445.725
	399.8727	

Permissible relative frequency error:

1×10^{-6}/month + 1×10^{-6}/°C (standard reference oscillator)

1×10^{-6}/year + 1×10^{-7} (optional reference oscillator) in the range 0 to 50°.

After warmup, the relative frequency error must be the same at all frequencies.

3.2.2.3 Checking the Error and Frequency Response of the Output Level

Settings on the SMS: a) UNMOD, level 13 dBm

b) AM, m = 0, level 5.1 dBm.

Test setup: Connect power meter to RF output of the SMS.

Test: Measure output level between 0.4 and 520 MHz. The permissible frequency response (difference between maximum and minimum level)

is $\leq$ 1.8 dB (0.4 to 8 MHz)

$\leq$ 0.8 dB (8 to 520 MHz).

The permissible error of the output level (departure from level setting)

is $\leq \pm$1.8 dB (0.4 to 8 MHz)

$\leq \pm$1.3 dB (8 to 520 MHz).

3.2.2.4 Checking the Fine Level Adjustment

Settings on the SMS: UNMOD, level 11.1 dBm, frequency 130 MHz.

Test setup: Connect the power meter to the RF output of the SMS.

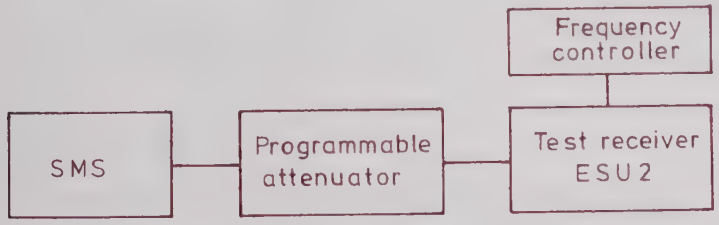
Test: Reduce level to 1.1 dBm by means of 0.1-dB key and check the level steps on the power meter. The permissible deviation is $\pm$0.5 dB at 1.1 dBm.

If the level has dropped below 1.1 dBm by accident during fine adjustment, re-enter level of 11.1 dBm and subsequently reduce by means of the 0.1-dB key.

3.2.2.5 Checking the RF Attenuator Error

Settings on the SMS: UNMOD., level 13 dBm, frequency 131 MHz.

Test setup:



Test: Set the attenuator to 112 dB.

Set the test receiver to a frequency of 131 MHz and select 3-mV range and 15-kHz bandwidth. Then check the level at the following settings:

Level SMS (dBm)	Attenuation DPVP (dB)
13	112
11	110
9	108
5	104
3	102
-7	92
-27	72
-67	32
-87	12

Table 6

The permissible level error referred to 13 dBm level setting on the SMS is $\leq \pm 0.2$ dB.

3.2.2.6 Checking the Suppression of Non-harmonic Spurious Signals

Settings on the SMS: UNMOD., level 3 dB, frequency 0.4 to 520 MHz.

Test setup: Connect the RF wave analyzer to the RF output of the SMS.

Test: The suppression of non-harmonic spurious signals in the range 0.4 to 520 MHz is preferably checked at the following frequencies:

Frequency setting on the SMS	Frequency of non-harmonic spurious signals
Range 0.4 to 129.9999 MHz	$\begin{cases} 380 + f_{SMS} \\ 380 \end{cases}$
129	251
Range 110 to 129.9999	$380 - 2\ f_{SMS}$
Range 75 to 129.999	$\lvert 380 - 3\ f_{SMS} \rvert$
319	40, 340
320	80, 300
439	80, 460
440	40, 420

Table 7

Minimum permissible suppression of non-harmonic spurious waves: $\geq$ 60 dB.

3.2.2.7 Checking the Suppression of Harmonics

Settings on the SMS: UNMOD., level 3 dBm, frequency 0.4 to 520 MHz.

Test setup: Connect the RF wave analyzer to the RF output of the SMS.

Test: Minimum permissible suppression of harmonics in the range 0.4 to 520 MHz: $\geq$ 30 dB.

3.2.2.8 Checking the Internal Modulation Frequencies

Settings on the SMS: AM INT a) 400 Hz
b) 1000 Hz.

Test setup: Connect the AF counter to the modulation socket on the front panel.

Test: The permissible frequency error is $\pm$3%. The output voltage should be between 0.95 V and 1.05 V.

3.2.2.9 Checking the Modulation Attenuator

Settings on the SMS: FM EXT., deviation 100 kHz, level 3 dBm, frequency 460 MHz.

Test setup: See illustration in section 3.2.2.11.
Modulation signal 1 kHz. Vary voltage until deviation of 100 kHz is measured.

Test: Set the following deviations and check by means of modulation meter:
9, 16, 16.5, 17, 18, 20, 24, 32, 64 kHz.
Permissible deviation: $\pm$2%.
NOTE: Select small enough AF bandwidth (e.g. 3 kHz) on the demodulator to ensure that no additional error due to noise is obtained when measuring small deviations.

3.2.2.10 Checking the FM Error

Settings on the SMS: FM, deviation 100 kHz, level 3 dBm,
150, 250, 460, 500, 920[+)], 1000[+)] MHz

Test setup: See illustration in section 3.2.2.11.
Modulation voltage 1 V $\pm$1%.

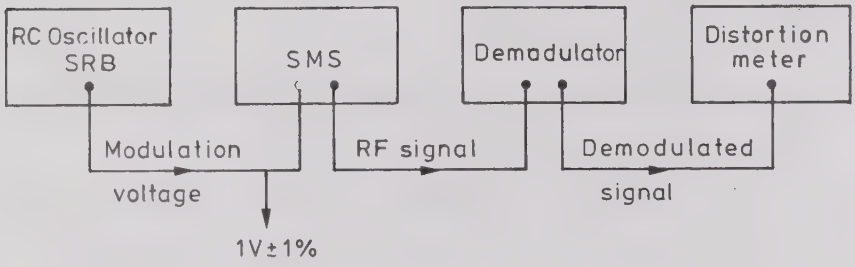
Test: Permissible error of the frequency deviation at carrier frequencies of 150 MHz and 520 MHz and at modulation frequencies of 400 Hz and 1000 Hz internal and 1 and 20 kHz external: $\leq \pm$5%.

[+)] If fitted with Option SMS B-2.

3.2.2.11 Checking the FM Distortion

Settings on the SMS: FM, level 3 dBm, frequency 150/520 MHz.

Test setup:



Test: Check the modulation distortion at the following settings:

Frequency of the SMS (MHz)	Modulation frequency	Deviation	Permissible distortion
150; 520	400/1000 Hz internal	75 kHz	≦ 1%
	2 kHz external	75 kHz	≦ 1%
90;400;500;510; 520	20 kHz external	20 to 75 kHz	≦ 5%

Table 8

3.2.2.12 Checking the AM Error

Settings on the SMS: AM 1 to 90%, level 5.1 dBm
a) 0.4 MHz, 5 MHz
b) 350 MHz

Test setup: See illustration in section 3.2.2.11.

Test: Check error of the modulation depth at the following frequencies:

	Frequency of the SMS	Modulation frequency
a)	1/5 MHz	0.4/1 kHz internal 1 /5 kHz external
b)	350 MHz	0.4/1 kHz internal 1 /20 kHz external

Permissible errors: a) < ±8%
b) < ±5%

Table 9

3.2.2.13 Checking the Envelope Distortion

Settings on the SMS: AM 80%, level 5.1 dBm
a) 0.4/5 MHz
b) 350 MHz

Test setup: See illustration in section 3.2.2.11.

Test: Measure the envelope distortion at the following frequencies:

	Frequency of the SMS	Modulation frequency	Permissible distortion
a)	0.4/5 MHz	1000 Hz internal	≤ 1.5%
		5 kHz external	≤ 5%
b)	350 MHz	1 kHz internal	≤ 5%
		20 kHz external	

Table 10

3.2.2.14 Checking the Phase Modulation

Settings on the SMS: AM external 0%, level 3 dBm, frequency 130 MHz.

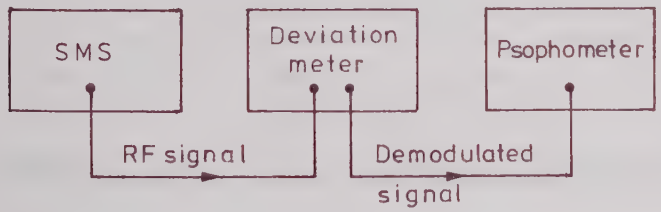
Test setup: See illustration in section 3.2.2.11.

Test: Apply AC voltage of 1.00 V ±1% (50 Hz to 3 kHz) to the modulation socket on the rear panel. This must produce a phase modulation of 5 rad (±5%). This corresponds to a deviation of 5 kHz at a modulation frequency of 1.00 kHz.

3.2.2.15 Checking the Spurious Deviation

Settings on the SMS: UNMOD., level 3 dBm, frequencies 129 MHz, 520 MHz.

Test setup:



Test: Measure spurious deviation by means of CCITT weighting filter (0,3 to 3 kHz) and rms-responsive rectifier. (The inherent spurious deviation of the deviation meter used must be < 1.5 Hz)
Permissible spurious deviation: ≤ 4 Hz.

3.2.2.16 Checking the External ALC

Settings on the SMS: FM EXT., 0 kHz deviation, level 13 dBm, frequency 130 MHz.

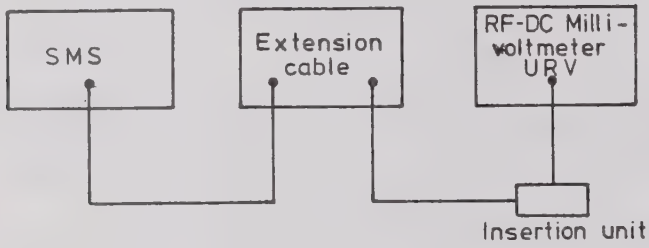
Test setup: Connect power meter to the RF output of the SMS.

Test: Apply DC voltage of +1.41 V (±5%) to modulation socket on the rear panel. This must cause a reduction of the RF level by 6 dB.

3.2.2.17 Checking the VSWR

Settings on the SMS: AM 0%, level -3 dBm
Frequency 100 to 520 MHz

Test setup:



Test: Vary the test frequency until a voltage maximum is measured. Subsequently vary the frequency (Δf = 7.5 MHz at a cable length of 10 m) until the adjacent voltage minimum is measured.

$$VSWR = \frac{V_{max}}{V_{min}}.$$

3.2.2.18 Checking the Interface Functions

Operate the SMS via a controller, such as Desktop Calculator PPC. Program all setting commands given in section 2.3.7 and check the correct execution of the commands by the SMS on the front panel displays.

3.2.2.19 Checking the Response Threshold of the Overload Protection

Settings on the SMS: UNMOD., level -27 dBm, frequency 130 MHz.

Test setup 1: Feed a DC voltage of 0 to 6 V to the RF output of the SMS (any polarity).

Test: Increase DC voltage starting from 0 V. At > 1 V, the overload protection should respond. If so, the LED of the RF OFF key 19 lights.

Test setup 2: Apply frequency between 25 and 1000 MHz to the RF output from a power signal generator such as the SMLJ, RF power 0 to 2 W.

Adjustment: Adjust potentiometer R7 until the overload protection responds with a power input P = 0.5 W.

3.2.2.20 Performance Test Report

R&S
Signal Generator SMS
Id. No. 302.4012.02
Serial No. .....

Date .....

Name .....

Ref.No.	Characteristic		Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
1	Functional check of display and keyboard		3.2.2.1	-		-	
2	Frequency error at 500 MHz		3.2.2.2				
	a) Temperature effect	Standard		-		±500	Hz/°K
		Option SMS B-1		-		±50	Hz
	b) Aging	Standard		-		±500	Hz/mon
		Option SMS B-1		-		±25	Hz/mon
3	Spurious deviation with CCITT weighting filter		3.2.2.15				
		129 MHz		-		4	Hz
		520 MHz		-		4	Hz
	with Option SMS B-2	1040 MHz		-		8	Hz
4	Suppression of non-harmonic spurious signals		3.2.2.6				
	at	108 MHz		60		-	dB
		119 MHz		60		-	dB
		129 MHz		60		-	dB
	with Option SMS B-2	530 MHz		20		-	dB
		1040 MHz		20		-	dB

Ref.No.	Characteristic	Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
5	Suppression of harmonics	3.2.2.7				
	0.4 to 520 MHz		30		-	dB
	with Option SMS B-2 520 to 1040 MHz		30		-	dB
6	Error of output level	3.2.2.3				
	0.4 to 8 MHz		-1.8		+1.8	dB
	8 to 520 MHz		-1.3		+1.3	dB
	with Option SMS B-2 520 to 1040 MHz		-1.8		+1.8	dB
7	Error of output level with fine level adjustment by means of 0.1-dB keys	3.2.2.4	-0.5		+0.5	dB
8	Frequency response	3.2.2.3				
	0.4 to 8 MHz		-		1.8	dB
	8 to 520 MHz		-		0.8	dB
9	Internal modulation frequencies	3.2.2.8				
	400 Hz		388		412	Hz
	1000 Hz		970		1030	Hz
	Output voltage		0.95		1.05	V

Ref.No.	Characteristic		Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
10	AM error		3.2.2.12				
	1 MHz	m = 40%		36.8		43.2	%
		m = 90%		82.8		97.2	%
	350 MHz	m = 40%		38		42	%
		m = 90%		85,5		94,5	%
11	Envelope distortion		3.2.2.13				
	0.4 MHz, m = 80%	at 1 kHz		-		1.5	%
		at 5 kHz		-		5	%
	350 MHz, m = 80%	at 1 kHz		-		1.5	%
		at 20 kHz		-		5	%
	Option SMS B-2:						
	1040 MHz, m = 80%	at 1 kHz		-		5	%
		at 20 kHz		-		10	%
12	Error of modulation attenuator		3.2.2.9				
	460 MHz deviation =	9 kHz		8.82		9.18	kHz
		16 kHz		15.68		16.32	kHz
		16.5 kHz		16.17		16.83	kHz
		17 kHz		16.66		17.34	kHz
		18 kHz		17.64		18.36	kHz
		20 kHz		19.60		20.4	kHz
		24 kHz		23.52		24.48	kHz
		32 kHz		31.36		32.64	kHz
		64 kHz		62.72		65.28	kHz

Ref.No.	Characteristic		Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
13	FM error		3.2.2.10				
	100 kHz deviation	150 MHz		95		105	kHz
		250 MHz		95		105	kHz
		460 MHz		95		105	kHz
		500 MHz		95		105	kHz
	with Option SMS B-2	920 MHz		95		105	kHz
		1000 MHz		95		105	kHz
14	FM distortion		3.2.2.11				
	150 MHz	f_{mod} = 1 kHz		-		1	%
	520 MHz	deviation = 75 kHz		-		1	%
	90 MHz	f_{mod} = 20 kHz		-		5	%
	490 MHz			-		5	%
	500 MHz	deviation = 20 to 75 kHz		-		5	%
	510 MHz			-		5	%
	520 MHz			-		5	%
15	Phase modulation		3.2.2.14				
	520 MHz	f_{mod} = 1 kHz		4.75		5.25	rad
16	ALC sensitivity		3.2.2.16				
	for ΔP = 6 dB	130 MHz		1.34		1.48	V

Ref. No.	Characteristic	Measurement acc. to section	Min.	Actual	Max.	Unit
17	VSWR	3.2.2.17				
	270 MHz		-		1.2	
	510 MHz		-		1.2	
18	Checking the interface function	3.2.2.18	-		-	(V)
19	Response threshold of overload protection					
	DC		-		5	V
	RF		-		1	W

4. Circuit Description

4.1 Overall Function

The output frequency of the Signal Generator SMS is derived by frequency synthesis from a 10-MHz reference frequency of crystal stability. The central frequency-processing unit is the phase-locked loop of the two main oscillators 260 to 380 MHz and 380 to 520 MHz (PC boards Y3 and Y4). A reference frequency obtained by frequency addition in the functional group "mixer oscillator" (Y7) from the signals of the two interpolation oscillators (Y7, Y8) is fed to the phase detector of the functional group "master oscillators". One of the four fixed frequencies 300, 340, 420 or 460 MHz is fed to the mixer in the feedback path of the phase-locked loop of the main oscillators (Y3). The fixed frequencies are obtained by mixing the signals of the two auxiliary oscillators, 80 MHz (or 40 MHz) (Y6) and 380 MHz (Y5).

The frequency of the signal in the feedback path of the phase-locked loops of the main oscillators at the phase detector input is given by

$$f = \left|(f_H - f_{osc})\right| \frac{1}{M}$$

where f_H is one of the four fixed frequencies and M is the division factor of the frequency divider. At synchronization, the frequencies of the two signals at the phase detector inputs are equal, i.e.

$$f_{ref} = \left|(f_H - f_{osc})\right| \frac{1}{M} .$$

Accordingly,

$$f_{osc} = f_H \pm M \; f_{ref},$$

where f_{ref} is the frequency derived from the interpolation oscillators. The oscillator frequency f_{osc} is always so adjusted by the phase-locked loop that this relation is fulfilled.

By addition of the two interpolation frequencies in the functional group "mixer oscillator" (Y7) the signal f_{ref} with a frequency from 2.0 to 2.2 MHz is obtained at the output of the board Y7. This signal can be varied by varying the P divider in 100-Hz/M steps and the N divider in 50-kHz/M or 25-kHz/M steps.

The 50-kHz/M step size applies if $M > 19$ and the 25-kHz/M step size if $M \leq 19$. These step sizes are obtained by the 2:1 frequency divider connected in cascade with the M divider on Y6 being switched into circuit only for division factors $M \leq 19$. The dependency of the step sizes on the division factor M is due to a frequency divider with the same division factor M as in the phase-locked loop of the main oscillators being connected ahead of the interpolation oscillators on the board Y6. This ensures constant 100-Hz and 50-kHz step sizes of the main oscillators independent of the division factor M.

Variation of the P and the N dividers of the interpolation oscillators permits the frequency of the main oscillators to be varied in 100-Hz steps over a range of 2 MHz.

The frequency division factor M is adjustable between 10 and 30. By each variation of M by one step the frequency of the main oscillator is varied by a constant step size of 2 MHz over a range of 40 MHz.

The main oscillators are tunable in the frequency ranges $f_H \pm (20 \text{ to } 60)$ MHz (f_H = one of the four fixed frequencies 300, 340, 420, 460 MHz) by setting the P, N and M frequency dividers accordingly.

Fig. 5 shows the relation between the four fixed frequencies, the division factor M and the frequency of the main oscillators.

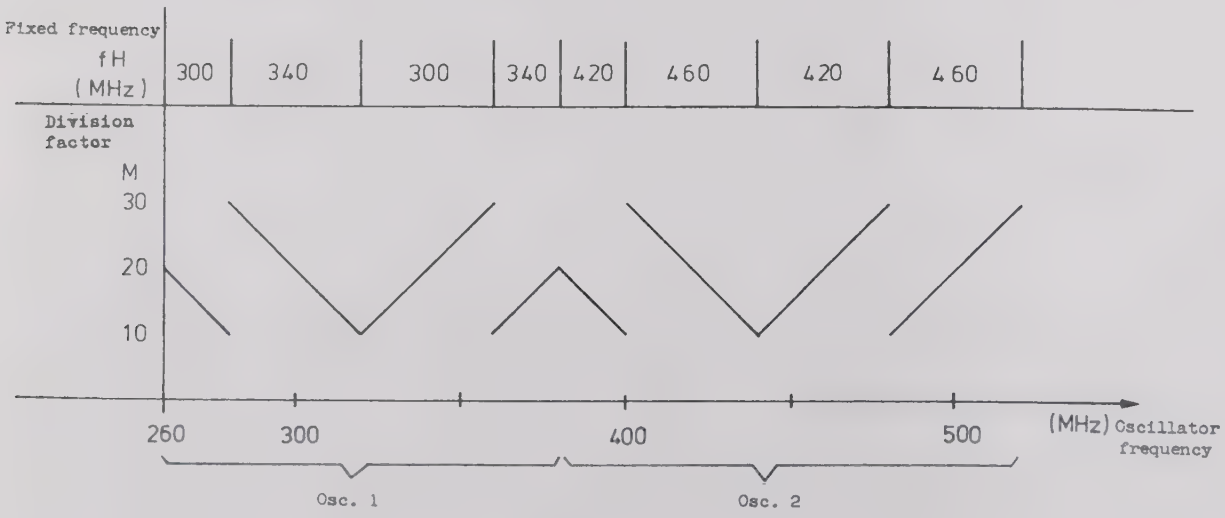


Fig. 5 Relation between the four fixed frequencies, the division factor M and the frequency of the main oscillators.

From 260 to 520 MHz the output frequency of the SMS is the frequency of the main oscillators. The range 130 to 260 MHz is produced on the board 2 by halving the frequency. The output frequencies from 0.4 to 130 MHz are obtained by mixing with the 380-MHz signal on board Y1.

The functional group "fixed 80-MHz oscillator" (Y6) represents a phase-synchronized frequency modulator. With this type of modulator the limit frequency of the phase-locked loop is far below the lowest modulation frequency. Thus synchronization is maintained even when the oscillator signal is modulated. The reference value for the modulation is produced on the board Y10 "modulation control". The modulation of the fixed 80-MHz oscillator is superimposed on the phase-locked loop of the main oscillators by means of the mixer.

Level control and amplitude modulation are combined in one control loop on the boards Y1 and Y2, the modulation signal being superimposed on the reference value of the level control. The reference value of the level control and the AM modulation signal are produced on the board Y10 "modulation control".

The output attenuator can be mechanically set in steps of 2 dB up to a maximum attenuation of 138 dB. The 0.1-dB steps are electronically set via the level control. Level control permits a total reduction of the RF level by 10 dB in steps of 0.1-dB steps, starting from a maximum level of +13 dBm.

All settings of the SMS are controlled by the microprocessor on board Y11. These settings include e.g. the setting of the M, N and P frequency dividers, the setting of the modulation and level dividers on board Y10 for producing the reference values for modulation and level control, setting of the output attenuator and switchover of the main oscillators 260 to 380 MHz and 380 to 520 MHz.

The microprocessor constantly interrogates the keyboard and the IEC bus. From the data entered it calculates the necessary settings and executes them. Furthermore the microprocessor controls the readouts.

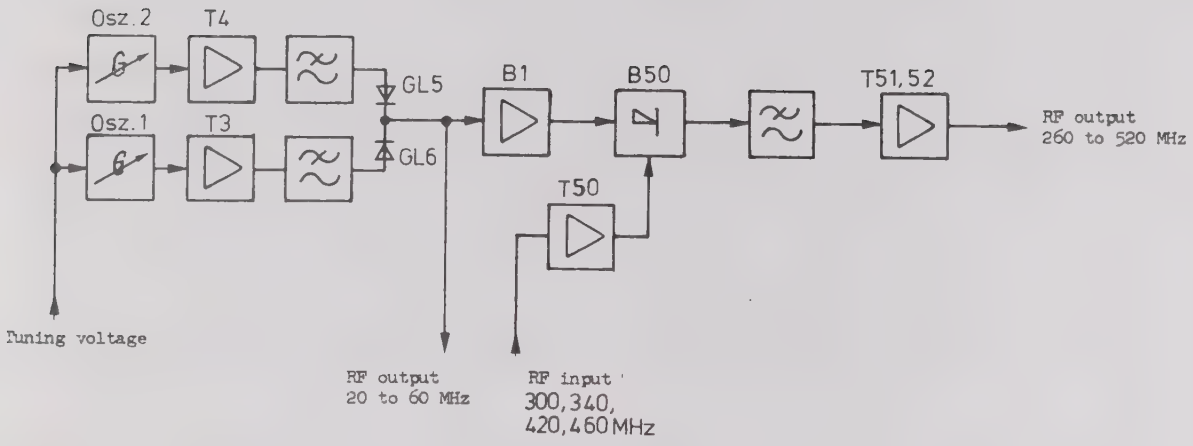


Fig. 6 Block diagram of the oscillator Y3.

The oscillator unit Y3 contains two varicap-tuned RF oscillators. One of the two is always switched on and the other one switched off. The frequency range of oscillator 1 is 260 to 380 MHz and that of oscillator 2 380 to 520 MHz. The two oscillator outputs are taken to the common output "RF output 260 to 520 MHz" via switching diodes.

The signal derived from the oscillator signal by conversion and available at the output "RF output 20 to 60 MHz" is taken to a phase detector for phase control of the oscillators. The phase detector and the associated phase control circuit are mounted on the phase control board. The functioning of the phase control is described in section 4.3.

Both oscillators use a FET as active device. They are of the negative impedance type. A varicap-tuned (GL1, GL2) inductance (L5, L6) is connected in parallel with the gate terminal. The oscillator performance is controlled by the drain current. The optimum operating point is set by means of the potentiometers R1, R2. The oscillator is inductively coupled out via the coils L7, L8.

The level is boosted by 6 dB in the following amplifier stages (T3, T4), which are also used for decoupling. The subsequent lowpass filters enhance the suppression of harmonics of the oscillator signal to 40 dB.

The oscillators and amplifier stages are switched on and off via the transistors T5, T7, which connect the oscillators to the +20-V operating voltage. The transistors T5, T7, in turn, are switched by means of a TTL signal at the oscillator switchover input 2b. If the input 2b is at low level the oscillator 1 is switched on, T7 and the switching diode GL6 are conducting and T5 and the switching diode GL5 are cut off. If the input 2b is at high level the oscillator 2 is switched on, T5 and the switching diode GL5 are conducting and T7 and GL6 are cut off.

The tuning voltage for both oscillators is applied via a common line.

The signal level at output 4a, b "RF output 260 to 520 MHz" is between -2 dBm and +4 dBm. The suppression of harmonics is approximately 40 dB.

The integrated broadband amplifier B1 is high-impedance coupled to the "RF output 260 to 520 MHz". The amplifier output signal boosted to 4 dBm is available at the LO input of the mixer B50. One of the fixed frequencies (300, 340, 420 or 460 MHz) is present at the RF input of the mixer. The signal level at the "RF input 300, 340, 420, 460 MHz" is about -20 dBm. It is boosted by 6 dB in the amplifier stage T50.

Utilizing both conversion sidebands a signal between 20 and 60 MHz is obtained at the mixer output. The following lowpass filter with a cutoff frequency of 70 MHz removes unwanted mixture products. The level of the signal at the RF output 20 to 60 MHz is about 0 dBm.

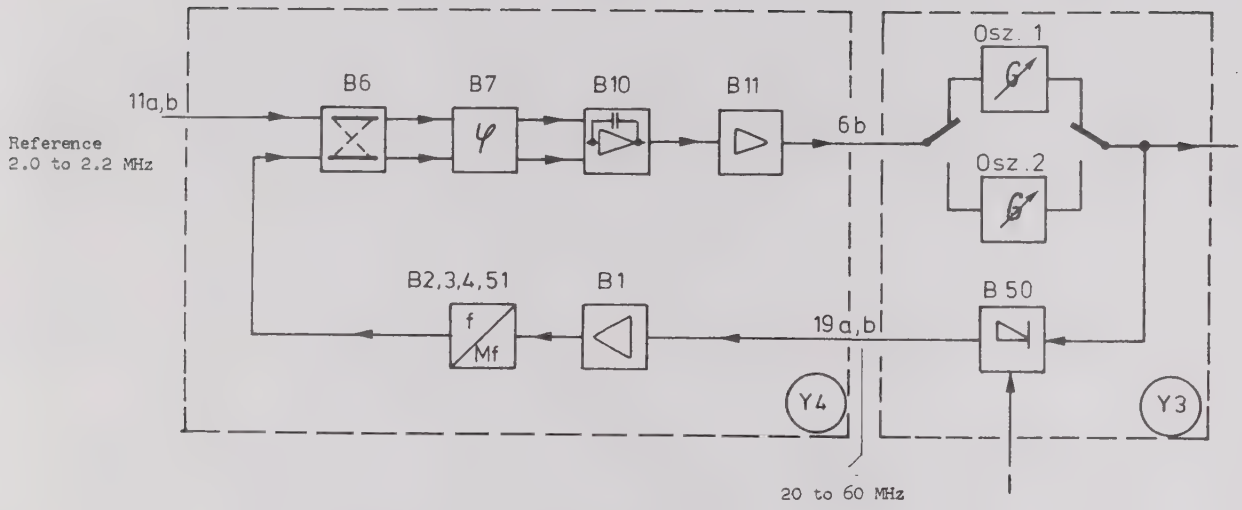


Fig. 7 Block diagram of the phase control loop.

The phase control board together with the oscillator board forms a phase-locked loop holding oscillators 1 and 2 in phase synchronization with the reference frequency derived from the two interpolation oscillators.

The oscillator signal is converted down to 20 to 60 MHz in the mixer B1 in the feedback branch of the control loop. Frequency division by the factor M is accomplished in the M divider which is also connected in the feedback path. M is adjustable to between 10 and 30. At synchronization both input signals at the phase detector B7 are of equal frequency. The pulse-shaped output signals of the phase detector are applied to the integrator B10 where the control voltage is produced. The tuning voltage for the two master oscillators is obtained from the control voltage and a fixed DC voltage in the summing amplifier B11.

For the frequency ranges 260 to 320 MHz and 380 to 440 MHz the frequency available at the output of the M divider is $(f_H - f_{osc}):M$ and for the frequency ranges 320 to 380 MHz and 440 to 520 MHz it is $(f_{osc} - f_H):M$.

Hence when changing the oscillator frequency, in one case the change in frequency at the divider output is in the same direction and in the other case in the opposite direction. In order to obtain the correct direction for the lock-in of the control loop in both cases the inputs of the phase detector B7 are reversed by the gate module B6.

When the control inputs 10, 12 of B6 are at low/high levels the input 9 is connected through to the output 15 and input 4 to output 2. When the control inputs 10, 12 are at high/low levels the input 9 is connected through to the output 2 and the input 4 to the output 15.

The M divider consists of the two programmable counter modules B2 and B3, the gate module B51 for decoding the counter outputs and of the latch flipflop B4. The counters operate as down counters, i.e. they count from the preset figure M corresponding to the bit pattern present at the data inputs D_0 to D_3 down to zero. The division factor is present at the data inputs in binary code, the least significant bits (LSB) being allocated to B2 and the most significant bit (MSB), which is 2^4, to B3. Every positive edge of the clock signal decrements the counter. When the counter B2 has reached the count 0000 the carryover output C OUT goes low for one clock period. The carry is carried over to the following counter B3 via the input C IN, the counter B3 being decremented by 1 with each carryover. The condition for counter presetting is decoded from the bit pattern present at the counter outputs Q_0 to Q_3 of B2 and B3 two clock pulses prior to reaching the count 0000. The pulse trains thus obtained are shown in Fig. 8, where the divider is preset for the division factor 12.

The control inputs S1 are at high level during the count phase. If the count 2 is reached the D input of the flipflop B4 goes high. With the next clock pulse the flipflop also goes high and, as a result, the control inputs S1 and the D input go low. The following clock pulse sets the counter and supplies a low signal to the flipflop so that the control inputs S1 again go high and the count cycle is restarted.

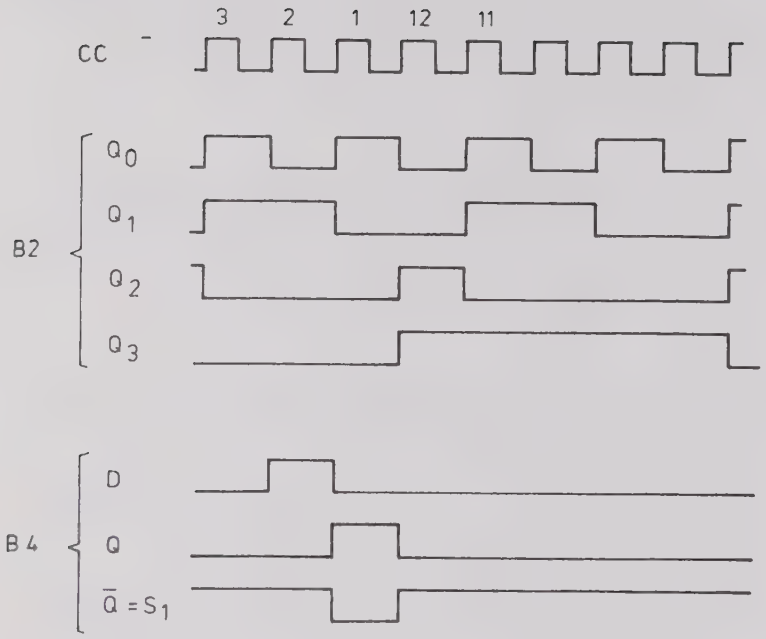


Fig. 8 Pulse train of the counter outputs Q_0 to Q_3.

Line amplifier B1 connected ahead of the frequency divider amplifies and converts the 20-to-60-MHz input signal to ECL level.

The digital phase detector B7 is an edge-triggered flipflop. Triggering is accomplished by the positive edges of the signals at the inputs 6 and 9. The outputs 3 and 12 supply pulses the duty cycle of which depends on the phase or frequency difference of the two input signals. If the frequency of the two input signals differs the integrator voltage across C43 is corrected by means of the output pulses of the phase detector until the frequencies of the two input signals at the phase detector input are equal. When the frequencies are equal the integrator is only pulsed so as to ensure a constant integrator voltage.

The Schmitt trigger circuits B12I/II prevent the control from running to the operating limits of the integrator B10 during the lock-in process.

The dynamic range of B10 is ±6 V. The switch-on thresholds of the Schmitt trigger circuits G121/11 are -12 V and +12 V. The switch-off thresholds of both Schmitt trigger circuits are 0 V. As soon as the output voltage of B10 reaches +12 V or -12 V, the Schmitt trigger B13/II or B12/I causes the diode GL4 or GL3 to conduct. The current through these diodes recharges the integrator to 0 V.

The resistive dividers R109/R111 to R113 and R109/R114 to R117 permit four fixed voltages per oscillator to be set. B19 and B20 each contain four FET switches. The switching information for the FET switches is obtained in the decoder B18 from the control signals A, B, C. The oscillator tuning voltage is produced by adding the fixed voltage and the control voltage of the integrator B10 in B11.

In order to keep the gain of the control loop constant, the control voltage gain is changed over. By switching over the resistors R143, 144, 145 - depending on the setting of the M divider - the gain variation of the frequency divider in the feedback path of the control loop is compensated for. By switching over the resistors R94 to R98 - depending on the control signals A, B, C - the variation of the tuning sensitivity of the oscillators is compensated for.

4.4 100-Hz Interpolation Oscillator Y8

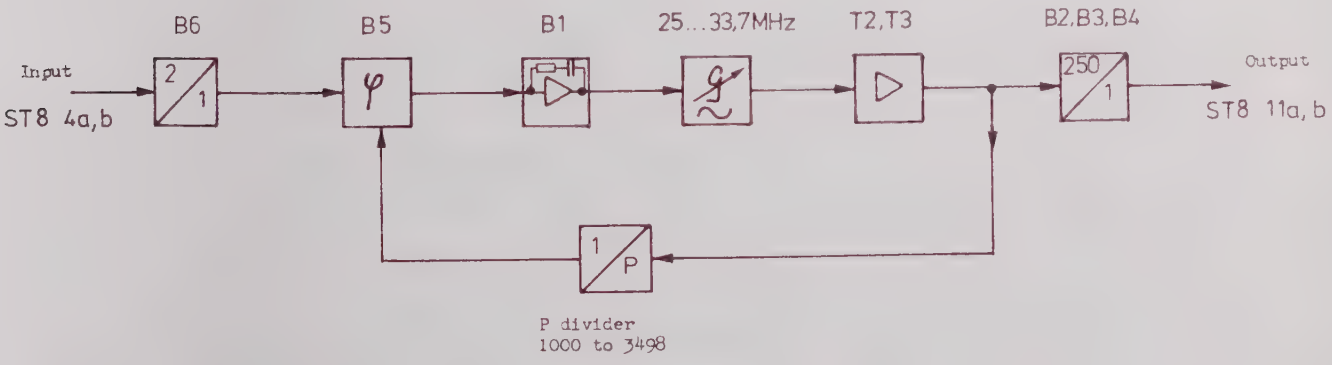


Fig. 9 Block diagram of the interpolation oscillator.

The 100-Hz interpolation oscillator unit comprises a phase-locked loop with the programmable frequency divider P in its feedback path. The frequency at the output can be varied between 100 and 135 kHz with a frequency step size of 1 kHz/M by variation of the division factor P. M equals the division factor of the frequency divider of the phase control loop Y4. The digital phase detector B5 is a slope-triggered flipflop with three-state output. Triggering is accomplished by the positive slopes of the signals at the signal input 14 and at the reference input 3. Output 13 supplies pulses with a voltage level (low or high) and duty cycle dependent on the phase and frequency difference between the input signals. If the frequencies of the two input signals differ the integrator voltage across C1 is corrected by means of the output pulses of the phase detector until both signals at the phase detector have the same frequency. As soon as this is the case C1 is only charged to the extent necessary to keep the integrator voltage constant. The oscillator is tunable through the range from 25 MHz to 33.7 MHz with the aid of the triple varicap GL3.

The P divider consists of three programmable counter modules B7, B8, B9 and the latch flipflop B10. B7, B8 and B9 are connected in cascade, operating as an asynchronous down counter. The division factor is present in binary code at the 12 data inputs, the LSB being present at B9 and the MSB at B7. The borrow outputs of the counters B7 and B8 supply a negative pulse with a pulse duration corresponding to the input pulse at the count down inputs as soon as the counters have reached the count 0000.

The borrow outputs of B7, B8 and the counter output Q_D of B9 are combined via an OR circuit. In this way the condition for presetting the counters is decoded. As soon as the borrow outputs of B7, and the Q_D output of B9 go low the flipflop B10 is cleared via the preset input. At the count 3 the counter output Q of B9 goes low. With the next clock pulse the low signal is transferred to the flipflop B10I.

At the count 1 the Q and $\bar{Q}$ outputs of B10/II go low and high, respectively. A low signal is supplied to the load inputs of the counter modules, resetting the counters. The high signal present at the Q output of B10/II, B10/I is reset via the preset input. After the load inputs have gone high again the new count cycle starts.

The data inputs of the counter modules are set by the I/O expander B11. The setting data are read in at the input port P2, transferred to the output ports P4 to P7 and stored. The control signals E, F, G and H, the functions of which are listed in the Tables 11 and 12, are present at the output port P4.

Control signal	HIGH	LOW	
E	Lowpass filter 260 MHz	Lowpass filter 190 MHz	Y2
F	Mixer on	Mixer off	Y1
G	Doubler on	Doubler off	
H	AM slow Y10		

Table 11

	0.4 to 5 MHz	5 to 130 MHz	130 to 190 MHz	190 to 260 MHz	260 to 520 MHz	520 to 1040 MHz
E	L	L	L	H	L	L
F	H	H	L	L	L	L
G	L	L	L	L	L	H
H	H	L	L	L	L	L

Table 12

4.5 50-kHz Interpolation Oscillator Y7

The output signal of the 100-Hz interpolation oscillator board Y8 is applied to the input ST7.11a, b. The frequency 500/M (kHz) for $M > 19$ or 250/M (kHz) for $M \leq 19$ is applied to the input ST7.4a, b, M being the division factor of the frequency divider of Y4. The programmable divider N is connected in the feedback path of the phase-locked loop of the 50-kHz interpolation oscillator. The division factor N permits the frequency of the 50-kHz interpolation oscillator to be varied in steps of 500/M (kHz) or 250/M (kHz).

The frequencies of the 100-Hz interpolation oscillator (Y8) and of the 50-kHz interpolation oscillator (Y7) are added in the phase-locked loop of the mixer oscillator. The sum frequency equals the frequency of the mixer oscillator.

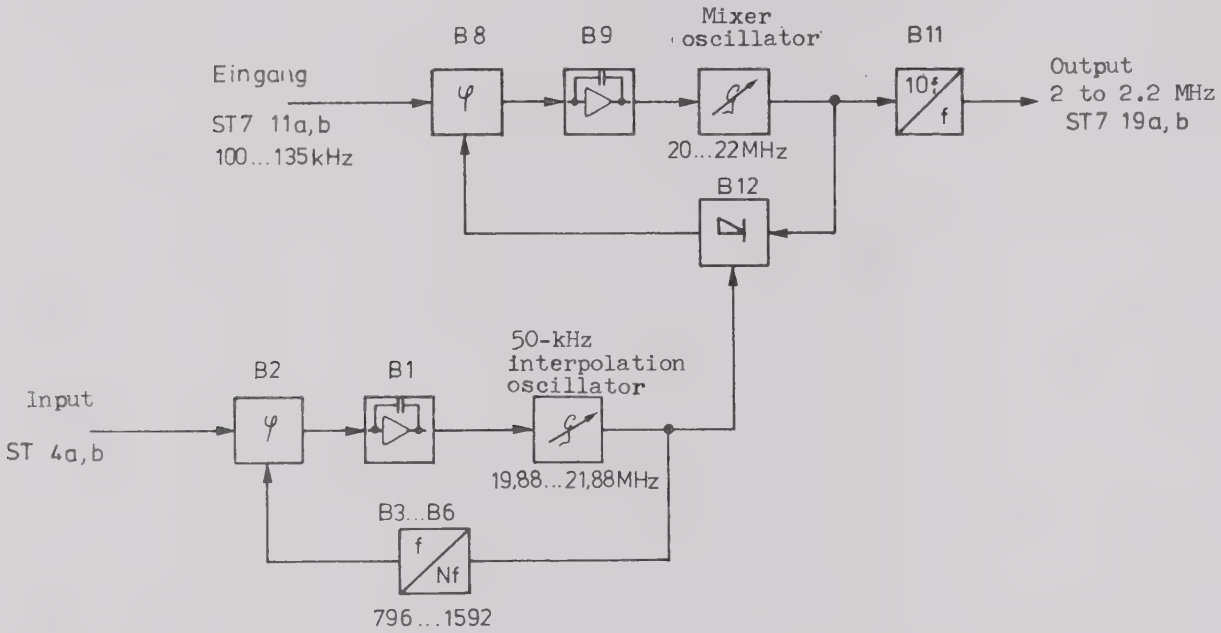


Fig. 10 Block diagram of the 50-kHz interpolation oscillator Y7.

The digital phase detectors B2 and B8 are edge-triggered flipflops with three-stage outputs. Triggering is accomplished by means of the positive edges of the signals at the signal input 14 and at the reference input 3. Output 13 supplies pulses with a voltage level (low or high) and duty cycle dependent on the phase or frequency difference of the input signals. If the frequencies of the two input signals differ the integrator voltage at C1 or C11 is corrected by means of the output pulses of the phase detector until the two signals at the phase detector have the same frequency. As soon as this is the case the integrator capacitors are recharged only to the extent necessary to keep the integrator voltage constant. The integrator voltages serve as oscillator tuning voltages.

The Schmitt trigger circuit B10 prevents the control from running to the lower operating limit of the integrator B9 during the lock-in process. As soon as the tuning voltage drops below the response threshold of the Schmitt trigger circuit (4 V) the integrator is recharged to the maximum tuning voltage (25 V) via the diode GL10.

The divider N consists of three programmable counters B4, B5 and B6 connected in cascade and the latch flipflop B3. The counters operate as down counters. The division factor is present in binary code at the 12 data inputs, the LSB being present at B6 and the MSB at B4. At the count 0000 the borrow outputs of B4 and B5 supply a negative pulse which has the same pulse width as the input pulses at the count down inputs.

The borrow outputs of B4, B5 and the counter outputs Q_A, Q_C and Q_D of B6 are combined via an OR circuit. In this way the condition for presetting the counters is decoded.

At the count 0 of B4 and B5 and at count 2 of B6 the D input of the flip-flop B3 goes low. With the next positive clock edge the low signal is transferred to the flipflop. While a low signal is present at the load inputs the counters are reset. With the next positive clock edge the high signal of the Q output fed back to the D input is transferred to the flipflop. The next positive clock edge starts the countdown from the new counter state.

The data inputs of the counters are set by the I/O expander B13. The setting data are read in at the input port P2, transferred to the outputs ports P4, P7 and stored.

The control signals A, B, C, D (A, B: range identification, C: oscillator switching, D: divider switching) are present at the output port P4.

A	B	C	Frequency range (MHz)	Oscillator Y3
L	L	L	260 to 280	260 to 380 MHz
H	L	L	280 to 320	260 to 380 MHz
L	H	L	320 to 360	260 to 380 MHz
H	H	L	360 to 380	260 to 380 MHz
L	L	H	380 to 400	380 to 520 MHz
H	L	H	400 to 440	380 to 520 MHz
L	H	H	440 to 480	380 to 520 MHz
H	H	H	480 to 520	380 to 520 MHz

	0.4 to 130 MHz	130 to 260 MHz	260 to 1040 MHz
D	L	H	L
	Divider on Y2		

4.6 Converter Y5

(See circuit diagram 302.6015 S)

A 380-MHz signal (ST5.19ab) and a conversion frequency 300, 340, 420 or 460 MHz (BU14) are produced on the converter board Y5. The 380-MHz signal is used on the circuit board Y1 as beat signal for conversion of the range 380.4 to 510 MHz to the output frequency range 0.4 to 130 MHz. From the conversion frequency the IF for the phase control is obtained on the PC board Y4 by mixing it with the signal of the main oscillator.

The 380-MHz signal is produced by an oscillator, the output signal of which is reduced to 1 MHz by 380:1 frequency division and which is synchronized with the 1-MHz reference frequency available at ST5.15a by means of a phase comparison circuit. The four conversion frequencies are obtained by mixing the 380-MHz signal with the reference frequency of 40 or 80 MHz applied to ST5.11a,b using the upper or the lower sideband.

The 380-MHz oscillator is based on the FET T1. The elements of the tuned circuit are L3-C3-C4-C7 to C10 and the tuning diode GL1. The oscillator voltage is inductively coupled out by means of L3 and boosted by about 10 dB in a two-stage amplifier (T2 to T3). A resistive branching network (R13 to R16) is connected between the first and the second amplifier stages, via which the 380-MHz signal is coupled out (ST5.19a,b). Likewise a branching network (R23 to R31) is connected to the output of the second amplifier stage, via which the signal passes to a 10:1 ECL divider (B1). The 38-MHz output signal of this divider is converted to TTL level in a level converter (T5-T6). Subsequently, the frequency is again divided, first in a 2:1 divider (B2/II) and then in a programmable divider circuit (B3 to B4) with fixed division ratio 19:1. The output signal of the divider - after division from 380 MHz to 1 MHz - is taken to a phase discriminator (B5), at whose reference input the 1-MHz signal from ST5.15a is present. The pulses delivered by this phase discriminator following phase comparison are integrated into a DC voltage by means of a differential integrator (B6) which, after removal of the reference frequency by means of a lowpass filter (R46-R47-C49), is supplied to the varicap GL1 as tuning voltage. Tuning voltage control ensures that the two 1-MHz signals at the phase discriminator are always in phase. The operating point of the tuning voltage can be adjusted by means of the trimmer C9.

The conversion frequency is obtained by coupling out the 380-MHz signal at the second output of the branching network R22 to R26, boosting it in an integrated RF amplifier (B10) to about 5 dBm and applying it to the mixer B11 as mixer signal, where it is mixed with the 40- or 80-MHz reference signal present at ST5.11a,b. As a result the frequencies 340 MHz and 420 MHz or 300 MHz and 460 MHz are obtained. Since the conversion frequency must be of high spectral purity (suppression of non-harmonic spurious signals > 70 dB) it is always necessary to suppress one of the sideband frequencies developing during mixing. This is accomplished by means of four two-circuit bandpass filters tuned to 300 MHz (L26-L27), 340 MHz (L20-L21), 420 MHz (L24-L25) and 460 MHz (L22 to L23). Switching diodes (GL10 to GL27) connected to the inputs and outputs of the filters always switch one filter on while the remaining three remain cut off. The switching states are controlled by the signals present at ST5.13b and 15b with the aid of the switching stage comprising B12 and T8 to T11.

4.7 Reference Board Y6

(See circuit diagram 302.6215 S)

The reference signals for the interpolation oscillators of the circuit boards Y7 and Y8 and for the fixed 80-MHz and 380-MHz oscillators of the circuit boards Y5 and Y6 required for frequency synthesis are produced on the reference board Y6.

All signals are derived from the frequency of a 10-MHz oscillator. The 1-MHz signal is obtained by 10:1 frequency division. The 80-MHz signal is produced by an oscillator whose frequency is divided down from 80 MHz to 10 kHz and synchronized with the crystal frequency which is also divided down to 10 kHz. Changeover to 40 MHz is accomplished by 2:1 frequency division. The reference signals for the circuit boards Y7 and Y8 are obtained by frequency division of the 1-MHz signal by means of a divider programmable to between 10:1 and 30:1.

The 10-MHz crystal oscillator comprises the transistor T10 and the crystal Q1 as selective feedback element between collector and emitter. C62 permits the oscillator frequency to be slightly varied. The frequency is coupled out via a capacitive divider (C60-C61). By inserting BR1 to

BR5 accordingly a temperature-compensated crystal oscillator (option) can be connected and the internal reference brought out or an external reference frequency fed to contact 4ab.

The crystal oscillator is followed by a buffer amplifier (T6 to T8) and a 10:1 divider (B11). The 1-MHz signal of this divider is brought out at ST6.19ab and at the same time applied to a 100:1 divider (B10/I and II) via a decoupler (T5). The 10-kHz output signal of the 100:1 divider is the reference frequency for the phase discriminator (B12) of the phase-locked loop of the 80-MHz oscillator.

The 80-MHz oscillator includes the FET T1 and the tuning elements GL1-GL2 (varicaps). The tuning voltage of the phase-locked loop is applied to GL1 which synchronizes the oscillator with 80 MHz. Frequency modulation is accomplished via GL2. The oscillator voltage is coupled out via C9 and boosted to TTL level via the amplifier T2, T3. The signal then passes through a frequency divider chain (B5I 2:1, B5II 2:1, B6 10:1, B7 2:1, B8 100:1) and after division from 80 MHz to 10 kHz is applied to the phase discriminator B3 for comparison. The tuning criterion (MP1) obtained by integration (integrator B13) of the pulses produced in the discriminator is such that comparison signal and reference signal at the phase discriminator are in the same phase.

Either 40 MHz or 80 MHz are required as reference at the output ST1/11ab depending on the frequency of the output signal of the set. The reference signal is either derived from the transistor T3 (80 MHz) or from the first frequency divider stage B51 (40 MHz). Switchover is effected by means of the gates B3/II and B4/IV and the switching diodes GL5 and GL6. In a lowpass filter for 40 MHz (L10 to L13-C22 to C24) and a lowpass filter for 80 MHz (L5 to L8-C18 to C20) the TTL signals are converted into sinewave signals.

The frequency modulation is produced in the 80 MHz oscillator by means of the reactance diode GL2. To prevent the modulation from being eliminated by the phase control the phase-locked loop has been slowed down by means of an RC section (R24-C12). The modulation voltage passes from ST6.13b via a switchable resistive divider to the reactance diode GL2. The frequency deviation of the oscillator is doubled by this

divider if the reference frequency is 40 MHz as this passes through a 2:1 divider which also halves the frequency deviation. The deviation sensitivity is set by means of R9 (for 80 MHz) and by means of R12 (for 40 MHz). For setting the operating point of the oscillator R7 is used.

The deviation switch and the 40/80-MHz switch are controlled by logic combination of the switching signals at ST6.66 and .68 with the gates B1 and the amplifier B2.

The reference signal for the circuit board Y8 (ST6.66) is obtained by frequency division of the 1-MHz signal by means of a 2:1 divider (B14/I) and the M divider connected in cascade. This divider consists of the ICs B14 to B16. The input signal is derived from the collector of T5. The division ratio is adjustable to between 10 and 30 via the inputs ST6.13a, .15ab, .17ab with a binary signal. The output frequency thus obtained lies between 16.66 and 50 kHz.

From the reference signal for the circuit board Y8 the reference signal for the circuit board Y7 is produced (ST6.8a). It remains unchanged if the M divider setting > 19. If the M divider setting lies between 10 and 19, 2:1 frequency division will take place. For this purpose a 2:1 frequency divider is provided (B17), which is switched on or off depending on the binary triggering by a logic circuit (B18).

4.8 Divider Y2

(See circuit diagram 302.5419 S)

The divider board Y2 is connected into the RF signal path between the main oscillator (Y3) and the output stage (Y1). It comprises an RF switch, a 2:1 frequency divider and the amplitude modulator.

For output frequencies from 260 to 520 MHz the signal of the main oscillator passes directly via the RF switch to the amplitude modulator and on to the output stage Y1. For output frequencies 130 to 260 MHz the main oscillator also operates in the range 260 to 520 MHz, but its output signal is in this case taken to the modulator via the 2:1 frequency divider and then on to the output stage Y1.

Either the switching diodes GL1-GL3-GL6-GL55 (without divider) or the switching diodes GL10-GL2-GL4-GL56 (with divider) of the RF switch conduct, the other group is cut off. The RF switch is controlled via B3/I and the switching stage T70-T71. The divider B1 is controlled together with the RF switch. Its supply voltage is only switched on by means of T72 if the frequency is divided.

The input signal of the divider is applied via GL10 and R11. The attenuator pad R10 to R12 match-terminates the main oscillator since input 1 of the divider exhibits a high impedance. R13 influences the response threshold and consequently the input sensitivity (to a minor degree). The divided-down output signal (contact 6 B1) is boosted by about 15 dB by means of an integrated RF amplifier (B2). Since this signal is almost rectangular an efficient suppression of harmonics is effected by means of the two cascaded lowpass filters. The upper lowpass filter as shown in the circuit diagram is effective in the range 130 to 190 MHz and the lower one in the range from 190 to 260 MHz. The lowpass filters are switched on and off by means of the switching diodes GL20-GL21 and GL40 to GL42, respectively. The switching diodes are driven from B3/III.

The RF signal passes then to the amplitude modulator, which constitutes the control element for level control and amplitude modulation. The two integrated circuits B4 and B5 each contain three PIN diodes in π-connection. The necessary attenuation is set by the control voltage which is produced in the output stage and passes via ST2.17b to the divider. The inherent attenuation of the modulator is about 8 dB. Prior to reaching the output stage Y1 via ST2.19ab the RF signal is boosted by about 15 dB in the broadband amplifier B6.

4.9 Output Stage Y1

(See circuit diagram 302.5219 S)

On the output stage board the RF signal arriving from the divider Y2 is boosted to the maximum level of 13 dBm available at the output of the set.

The signal passes via an RF switch directly to the final amplifier in the frequency range 130 to 520 MHz. The output frequency range 0.4 to 130 MHz is obtained by mixing the range 380.4 to 510 MHz with a signal of 380 MHz.

The RF detector for level measurement is provided at the output of the final amplifier. The rectified voltage is compared with a reference quantity in the control amplifier and the voltage obtained is the control voltage required for control of the amplitude modulator.

The RF switch consists of the switching diodes GL2 to GL6 for the direct path and GL1-GL8-GL9 for signal flow via the mixer.

The input signal is applied to the mixer (B1) via a lowpass filter (C2 to C7-L1-L2) and an attenuator pad (R1 to R3) connected in series. The balanced mixer is of printed circuit design. The frequency separation of the input signal and the output signal present at the same contact (3) is accomplished by means of a filter (C8 to C14-L3-L5). The mixer signal (380 MHz) is applied via BU12 and is boosted to about 14 dBm in a tuned amplifier. The trimmer C91 permits maximum suppression of non-harmonic spurious signals in the conversion range to be adjusted. The output signal of the mixer is taken to a two-stage amplifier (T1-T2) where it is boosted to about 0 dBm. The following lowpass filter with a cutoff frequency of 140 MHz is used for suppression of the mixer signal and of the non-harmonic spurious signals whose frequencies are above 140 MHz.

The RF switch and the 130-MHz amplifier are controlled from the switching stage B2/I-T5-T6. The amplifier is only connected to the operating voltage during the mixing process.

Subsequently, the RF signal passes to the two-stage final amplifier where it is again boosted by about 17 dB. On account of the required harmonic suppression (> 30 dB) the power dissipation is so high in both stages that additional cooling must be provided. This is mainly obtained through the upper PC board cover. For this reason, the stage must not be operated without the cover over a longer period of time. R36 and R51 permit the collector currents to be adjusted such as to ensure satisfactory harmonic suppression.

The detector diode GL12 connected ahead of the resistor R71, which acts as signal generator output impedance, is used for measuring the output level. The resulting rectified voltage is applied to the positive input of the control amplifier B5. By comparison with the control quantity applied to the negative input via R96 a control voltage is obtained (ST1.13b) which so adjusts the attenuation in the amplitude modulator that the rectified voltage and the control quantity are equal, i.e. the level ahead of the network R71-R73-C72 acting as output impedance is thus kept constant. The signal generator thus functions as a source with 50 Ω internal impedance.

Moreover, the detector circuit compensates for the frequency response caused by the RF attenuator and the connecting cables between the output of the final amplifier and the output of the set. L22-R60-R61 are effective between 0.4 and 20 MHz and R73-C72 between 20 and 150 MHz. The compensation in the range 200 to 500 MHz is adjustable by means of C64.

The value of the charging capacitor C66 permits the rectified voltage to follow an amplitude modulation up to about 25 kHz. At carrier frequencies below 5 MHz the capacitance of the charging capacitor is increased by connecting C67 in parallel with the switching diode GL13. In this range AM is, therefore, only possible up to 5 kHz. A switchable RC section for suppression of the carrier (R70-R72-C69-C70) is connected between the detector and the control amplifier. It prevents the residual carrier still existing after peak rectification from being fed back to the modulator which would give rise to distortions of the RF signal.

The control amplifier is fed back through a switchable RC section (R92-R93-C74-C76) which determines the loop gain and ensures a stable control effect.

Charging capacitor, carrier suppression and loop gain are together switched over and controlled via the line "AM slow" (ST1.6b). The control voltage passes from the output of the control amplifier B5 via T8 and ST1.13b to the modulator on the circuit board Y2.

The control quantity for the level control is fed in at ST1.2b via the amplifier B6. The diode GL18 compensates for the temperature effect of the detector diode. Potentiometer R101 permits adjustment of an offset which linearizes the slightly bent characteristic curve of the detector diode at low RF levels.

4.10 Modulation Control Y10

(See circuit diagram 302.7011 S)

4.10.1 Signal Flow

The signals for frequency modulation via the reactance diode (ST10.4b) and the control quantity for the level control (ST10.11a) are produced on the modulation control board Y10.

The modulation signal is either produced in the internal modulation generator or is externally applied to the modulation input 1 (ST10.19b) and passes to the input switch (B3/I and II) of the modulation attenuator where it is so attenuated by means of an attenuator with binary stepping as to obtain the desired modulation depth or frequency deviation. The output signal of the modulation attenuator is available at the same time at the level attenuator and deviation switch whose input switches are driven according to the type of modulation (B60/1V for AM and B14/II for FM).

External level control (ALC) or dual modulation is possible through the modulation input 3 (ST10.15b) which is connected to the modulation socket on the rear panel. The two outputs of the ALC amplifier drive the level attenuator and the deviation switch. In FM operation the switch B80/III is switched on connecting the ALC amplifier to the level attenuator. The RF level can be varied by about 40 dB by means of the DC voltage of between 0 and 2.8 V applied to the rear-panel modulation socket. In AM operation switch B14/III is in the on position and the ALC amplifier connected to the deviation switch. In this mode of operation φM (phase modulation) or FM is possible via the modulation socket on the rear panel in addition to AM depending on the position of BR1 at the input of the deviation switch.

4.10.2 Circuit Description of the Individual Subassemblies

The modulation generator is a Wien-Robinson-bridge oscillator (C1-C2-R1 to R6). The oscillator frequency is switched over between 400 and 1000 Hz by means of the switching transistors T2-T3, which are driven from T1. Frequency adjustment is accomplished by means of R1 (1000 Hz) and R2 (400 Hz). Gain control takes place in the feedback path of the oscillator amplifier B1/1 by means of a FET (T4) which acts as a variable resistor

whose resistance depends on the DC control voltage present at the gate. The DC control voltage is produced in a control amplifier (B1/II) by rectification (GL3-GL4) of the oscillator signal. The control voltage is adjusted such that the rectified oscillator signal is equal to the control quantity present at the positive input of the level amplifier. The temperature effect of the rectifier diode GL3 is compensated for by means of the diode GL2. The oscillator level is adjustable by means of R15. To minimize the distortions of the oscillator signal the FET T4 is fed back via C3 and R21. Moreover, the oscillator balance is set with R11 so that safe oscillation is just ensured.

The modulation attenuator contains an electronic switch (B3/I-B3/II) at its input which permits switching between internal and external modulation sources. With internal modulation the modulation signal is also available at the socket 31 on the front panel via the switch B3/III and the amplifier B4/II. The binary-stepping attenuator consists of two parallel branches which are brought together in a summing amplifier (B7/II). In the one branch the modulation values 0.5, 1, 2, 4 and 8% and kHz deviation, respectively, can be set and in the other branch the values 16, 32 and 64. The summing amplifier is followed by a level attenuator (B8/I to II-B7/II) with switch-selected division ratios of 1:1 and 10:1. If the modulation values are < 10 the division ratio 10:1 is selected and the 10-fold modulation value is set on the binary-stepping attenuator. This permits setting of modulation values from 0 to 9.95 in steps of 0.05.

The level attenuator produces the control quantity for the RF level control and the amplitude modulation. The DC voltage corresponding to the RF level is applied to the positive input of the amplifier B9/I. Level switching between CW and AM is accomplished by means of the switches B80/I and B80/II. The AC voltage corresponding to the modulation is applied to the negative input of B9/I via the switch B80/IV. ALC is possible via the switch B80/III. As a result a DC voltage develops at the output of the amplifier B9/I on which an AC voltage is superimposed in AM operation. This signal passes through a network of seven binary-stepping attenuator pads. Electronic switching permits settings between 0 dB and 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2 or 6.4 dB. By appropriate combination the RF output level can be attenuated by between 0 and 12.7 dB in steps of 0.1 dB. The actual transfer constant of each attenuator pad

is 0.5%/dB less than its nominal value. This partly compensates the slight bend of the detector diode characteristic curve occurring at low levels. The RF output level is set by means of R76 (in CW operation) and R71 (in FM operation). For setting the modulation depth R79 is used.

The deviation switch also contains an electronic switch at the input (B14/I and B14/II) which permits selection of the internal or external modulation source. When the set is driven via the modulation socket on the rear panel, PM or FM can be selected by connecting the link BR1 (plug-in type) accordingly. For PM , the value of the coupling capacitor is reduced to give a modulation frequency response rising by 6 dB/octave up to 20 kHz.

In certain frequency ranges the frequency-modulated RF signal passes through a 2:1 frequency divider and in other ranges (if fitted with the Option Frequency Range Extension) through a doubler. In this way, the frequency deviation is either halved or doubled. To avoid, however, that the deviation of the output signal of the set is affected by these internal operational states the gain is switched over correspondingly in the deviation switch. The gain of the stage B16/I is unity when the signal frequency is halved, 0.25 when it is doubled, and is otherwise 0.5. Furthermore, the RF signal passes through a mixer, the upper or the lower sideband being utilized depending on the frequency range. To make sure that the instantaneous frequency rises with the rising modulation voltage the phase of the modulation voltage is shifted by 0° or 180° depending on the sideband. This takes place in the amplifier B16/II which operates in the non-inverting mode (B15/I closed) or in the inverting mode (B15/III and B15/IV closed).

The control signals supplied by the microprocessor are combined by means of a logic circuit so that the electronic switches are switched on or off depending on the selected operating modes. In CW operation, the switches at the input of the modulation attenuator (B3/I and B3/II) and of the level attenuator (B80/III and B80/IV) and at the output of the deviation switch (B15/II and B15/III) are open to provide for the maximum possible crosstalk attenuation between any modulation signal present and the AM and FM output.

The switches of the attenuator pads of the level and modulation attenuators are driven from a port expander (B25). The control signals from the microprocessor are successively applied to the inputs of this device and distributed to its outputs 1 to 5 and 13 to 23 where they are stored until new data arrives from the microprocessor.

4.11 Microprocessor Y11

(See circuit diagram 302.7111 S)

The circuit board Y11 comprises the microprocessor and the IEC-bus Interface. The microprocessor consists of modules of the MCS-48 family. B1 is a single chip microprocessor 8049 with 2K ROM program storage. B2 (8355) is a 2K ROM with two 8 bit I/O ports. More modules of the MCS-48 family are on other boards. One I/O expander 8243 is on each of the boards Y7, Y8 and Y10. The keyboard/display interface 8279 is on the keyboard/display unit.

The clock frequency for the 8049 is generated by an internal oscillator. The crystal Q1 is used as reference. Addressing of and data transfer to/from the ROM B2, the keyboard/display interface 8279 and the IEC bus is effected via the 8-bit bus DB0 to DB7.

To address the 2K program storage locations in B2 the bits 8 to 11 of the address are output by means of the port outputs P20 to P24.

The data transfer to/from the keyboard/display interface 8279 is controlled by the control lines $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, $\overline{CS}$, CD (BU27, 9, 10, 11, 12). Access to the program stores in B2 and the data output at the ports of B2 are controlled by the control lines $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, ALE, $\overline{PSEN}$ (8049).

For data output at the expander ports 8243 of the boards 8, 7, 10, addresses and data are output via the four port outputs P20 to P23 of the microprocessor 8049. The data transfer to/from the I/O expanders 8243 is controlled by the signals $\overline{CS}$ 8243 8, 7, 10 (ST11 19a, 18a, 17a) and by the PROG output of the µP 8049.

The signals I, J, K, M, L, N at the port outputs P10 to P15 of the µP 8049 have the following meaning:

		High	Low	
I	AM	On	Off	
J	FM	On	Off	
K	Modulation	Internal	External	
L	Modulation	1000 Hz	400 Hz	
M	Deviation, mod. depth	< 10 kHz, (%)	≥ 10 kHz, (%)	
N		RF off	RF on	

Table 14

The binary coded setting of the M divider is output at the port PA of B2. At port PB the BCD-coded setting of the attenuator is output.

By an INTERRUPT command the µP 8049 is instructed to read-in data via the bus. The INTERRUPT command is issued from the keyboard/display interface 8279 on the board Y14 when data is entered from the keyboard, the data being called up from the FIFO RAM of the 8279. With remote control via the IEC bus the INTERRUPT command is issued by the IEC-bus interface B17 on the microprocessor board. The two INTERRUPT commands are combined at the input INT of the 8049 by the NAND gates B10 and B9/III-IV.

4.12 Keyboard/Display Unit Y14

(See circuit diagram 302.7911 S)

The module 8279 (B35) acts as interface between the microprocessor and the display or keyboard. The display information is written into the display RAM of the 8279. The content of the RAM is periodically output to the multiplexed displays under the automatic control of the 8279.

SL0 to SL3 are the four binary coded control outputs which periodically switch over the display digits. In synchronism with the control outputs SL0 to SL4 the data for the display digits are output via the data outputs A0 to A3 and B0 to B3.

By decoding the four control outputs SL0 to SL3 by means of B36 a periodic pulse - the scanning pulse for scanning the keys - is obtained. At the push of a key the scanning pulse is connected through to one of the return lines RL0 to 7. The information on which of the eight return lines the key has made contact is stored in the 8279 as well as the information about the state of the SL outputs. The two pieces of information make up the position code of the key. At the push of a key the microprocessor is instructed by an INTERRUPT command to call up the position code of the key stored in the 8279.

For each push of a key the 8279 issues only one INTERRUPT command. On continuous depression of the variation keys a periodic control pulse is produced by the counter modules B21, 22, which periodically interrupts the through-connection of the outputs B36 to the return line inputs RL0 to RL7 and simulates repeated operation of the key concerned.

The positive control pulse at output 1 of the gate B23/I is produced whenever the counter modules B21-22 have reached their final count. Prior to pushing one of the step keys C1 is charged. B20, B21, B22 are preset via the SET, PRESET and RESET inputs as follows. The outputs Q and $\bar{Q}$ of B20/I and B20/II are at high and low levels, respectively. B21 is preset to the information at the data inputs, hence to 8. B22 is reset to 0. B22 operates as a fixed 10:1 divider. The control output B23/1 is at low level.

Upon pushing one of the variation keys the negative scanning pulse with a pulse repetition rate of 5 ms is connected through to C1 and the count input CK UP of B22. C1 is discharged. The SET, PRESET and RESET inputs change their logic levels. The two counters connected in cascade are preset to 80. After 80 scanning pulses, corresponding to a time of 400 ms, the counters have reached their final count. The flipflop B20/I is flipped over by the positive slope of the borrow pulses of B21. This pulse is produced whenever the counters have reached their final count. The second borrow pulse flips the Q and $\bar{Q}$ outputs of the flipflop B20/II over to low and high, respectively. The counter B21 is, therefore, no longer preset to 8 but to 2 after the third borrow pulse. The count cycle lasts then only 20 scanning pulses corresponding to a time of 100 ms; i.e., the circuit is designed such that the first four steps occur at intervals of 400 ms while all further steps occur at intervals of 100 ms with continuous variation.

4.13 Attenuator Y16

(See circuit diagram 302.7311 S)

The attenuator is connected between the output stage and the output of the set. It permits the signal of the output stage to be attenuated by 138 dB in steps of 2 dB. Smaller level steps - as small as 0.1 dB - can be electronically achieved using the AM circuit.

The attenuator comprises nine attenuator pads of 1 dB, 2 dB, 2 x 4 dB, 10 dB, 2 x 20 dB and 2 x 40 dB (R1 to R9) as well as ten through-line sections. The attenuator pads and through-line sections are of thin-film design. They are mounted on a total of 19 ceramic chips which in turn are soldered onto a base plate. Nine contact groups each with three switching contacts protrude between them through the base plate permitting switchover from attenuation to through-connection and vice versa.

Each of these nine contact groups is operated by an actuator driven by a magnetic coil and kept in its final position by means of a permanent magnet. Force transmission between actuator and contact is ensured by means of springs, making for a uniform contact force of 20 gf. All contact surfaces are gold-plated.

The magnetic coils for attenuation switchover are driven from power gates (B1 to B5) which are partly so linked via OR gates (B6) or via the dashed lines on the motherboard 2 that BCD control is possible. The 1-dB attenuator pad is used for switching off the output of the SMS (after pressing the key RF-OFF or upon response of the Overload Protection Option). For this purpose, the last contact is omitted in the 1-dB attenuator pad. In this way, the signal path is interrupted when switching on this attenuator pad.

A survey of the control is given in table 15.

Attenuation	Attenuator pads switched on	Control lines, free plug ST21 at high level
RF OFF	R9+)	1
2	R7	2
4	R6	3
8	R1, R6	4, 11
10	R3	5
20	R4	6
40	R5	7
80	R2, R5	8, 15, 16
100	R2, R5, R8	8, 9, 13, 15, 16

+) Interruption due to missing contact.

Table 15

The +15-V power supply of the attenuator is effected via a control circuit which is provided on the motherboard 2 and has the following functions:

The power supply of the attenuator is switched on via the relay RL1 only about 45 ms after switching on the SMS. During this time the reset process takes place in the microprocessor. The computer outputs controlling the attenuator have not yet assumed a defined state. This switching delay prevents undefined switching states at the attenuator.

About 50 ms after switching off the SMS, the +15-V terminal of the attenuator is connected to chassis. This causes all attenuator pads to assume the "attenuation" switching state independent of their previous switching states. The 1-dB attenuator pad cuts off the RF output of the SMS from the output stage which protects the SMS when it is switched off against RF power inadvertently applied to the output.

The relay control is accomplished by means of a comparator (B1), the inputs of which are connected to the operating voltages of +5 V and +20 V via delay lines.

When switching the SMS on C101 is quickly charged via GL1 while C100 is slowly charged via R4. Thus the voltage at the inverting input is for about 45 ms

higher than that at the non-inverting, the comparator output remains at "low" and the relay unexcited.

In a stationary state, the voltage at the non-inverting position is higher. The relay is excited.

When switching the SMS off, the voltage at the non-inverting input decreases at about the same pace as the operating voltages while the voltage at C101 decreases much more slowly. As soon as the operation voltages have dropped by about 200 mV - this will be the case about 50 ms after switching off - the voltage at the non-inverting comparator is less than that at the inverting input. The relay is switched off.

4.14 Power Supply Y5

(See circuit diagram 302.4711 S)

The power supply produces the five regulated DC voltages of +5 V, +15 V, -15 V, +20 V and +28 V.

The -15-V voltage is produced in an integrated fixed-voltage regulator (B3). The circuits for the four other voltages are each made up of an integrated precision voltage regulator (B1-B4-B6-B8) and one or two (+5 V) power transistors (T1 to T5) as control elements for current gain. The integrated voltage regulator (type µA 723) contains an internal reference source which produces about 7.15 V at contact 6, a control amplifier (the non-inverting input at 5 and the inverting input at 4, output at 10) and a current-limiting circuit which is controlled via contact 2.

All regulated voltages are protected against sustained shortcircuit. For this purpose, the -15-V fixed voltage regulator contains a constant-current-limiting circuit and a protective circuit against thermal overloading. The circuits of the other four voltages contain a current-limiting circuit which reduces the output current to a small fraction of the maximum value (foldback current limiting).

As an example, regulation and current limiting of the +15-V regulator is here described. The internal reference voltage is applied to the non-inverting input of the control amplifier of B4 via R16. Part of the output voltage is present at the inverting input of the control amplifier via the adjustable resistive divider R24 to R26. By the control process the output voltage is so adjusted that the part of the voltage tapped off the resistive divider - independent of the input voltage and the load - is equal to the reference voltage.

Current limiting is controlled by a comparator (B5) the two inputs of which are connected in the diagonal arm of a bridge circuit. The two bridge arms consist of R21-R22-R27 and the load resistance. Within the range of the permissible output current load, the load exhibits such a high impedance that the voltage at the inverting comparator input is higher than at the non-inverting input. The output of the comparator has a negative potential. Current limiting does not respond. In the case of an overload the impedance of the load becomes too low, which causes the voltage at the inverting comparator input to be higher than the voltage at the non-inverting input. As a result, the comparator initiates current limiting.

The unregulated input voltage is produced in a full-wave rectifier (GL6-GL8-C8). It feeds only the series transistor T2 through which the load current flows. The voltage regulator B4, which requires a higher minimum input/output voltage difference than T2 but only very little current, is supplied with the input voltage of the +20-V regulator. Thus the power dissipation occurring in the series transistor can be minimized. In the same way, the 5-V regulator B1 is supplied with the input voltage of the 15-V regulator and the 20-V regulator B6 with the input voltage of the 28-V regulator.

To prevent hum pickup the earth terminals of the four resistive dividers for setting the output voltages and of the integrated voltage regulators are connected to the PC board cassette via a separate line (BU2509.10) of the 24-pole flat cable. If the power supply is operated in open circuit, i.e. with the cable not plugged in, connection to earth is made via R12.

The voltage is set by means of the potentiometers R2 (+5 V), R25 (+15 V), R36 (+20 V) and R47 (+28 V).

4.15 Overload Protection

The overload protection circuit protects the RF attenuator Y16 and the output stage Y1 against RF or DC voltages inadvertently applied to the RF output. To this end, the voltage present at the RF output is measured. If a threshold value is exceeded a contact at the output of the RF attenuator opens and interrupts the connection to the attenuator pads and to the RF output of the set.

The RF voltage is coupled out in the thin-film circuit B3 by means of a capacitive divider and after rectification by means of a diode is taken from contact 2 via R2 to the comparator B1/II. An externally applied DC voltage is brought out at contact 1/B3. Positive voltages pass via R1 and GL1 directly to the comparator. Negative voltages are inverted in B1/1. The response level is set by means of R7. The switching signal for switching off the RF output passes from the comparator output via R11, GL5 and contact 4 to the RF attenuator. This signal is at high level if the overload protection responds. The integrated circuit B2 provides delayed resetting.

4.16 IEC Bus

The IEC bus provides the SMS with the following interface functions in accordance with DIN IEC-625:

AH1	Acceptor Handshake
L2	Listener
RL1	Remote/Local
DC1	Device Clear

The IEC-bus interface module B17 HEF 4738 handles the IEC-bus functions directly by means of hardware while the handshake between HEF 4738 and the microprocessor is executed by means of a program via the lines $\overline{\text{rdy}}$ and dvd.

The output O_{loc} of the HEF 4738 is at high level if the interface is in the local state and at low level if the interface is in the remote state. The through-connection of the keyboard interrupt commands via the gate B10 is inhibited if the output O_{loc} is in the remote state disabling the operating controls on the front panel.

The output O_{dvd} of the HEF 4738 is connected through to the interrupt input of the microprocessor via the gates B9, 10. The handshake between HEF 4738 and the microprocessor for transfer of the data present at the IEC-bus data lines DI01 to DI08 to the microprocessor is controlled by the two lines $\overline{rdy}$ and dvd.

If the $\overline{rdy}$ line is at low level, the microprocessor signals that it is ready to accept a data byte. If the dvd line is at high level the HEF 4738 signals that a valid data byte is present at the IEC-bus data lines.

If the $\overline{rdy}$ line is at high level the microprocessor has accepted the data byte but is not yet ready to accept a new byte since the execution of the program for processing the old byte has still not been completed. The buffer B13 is connected through by the microprocessor if a data byte is to be read into the microprocessor from the IEC bus. The time sequence of the handshake is shown in Fig. 11.

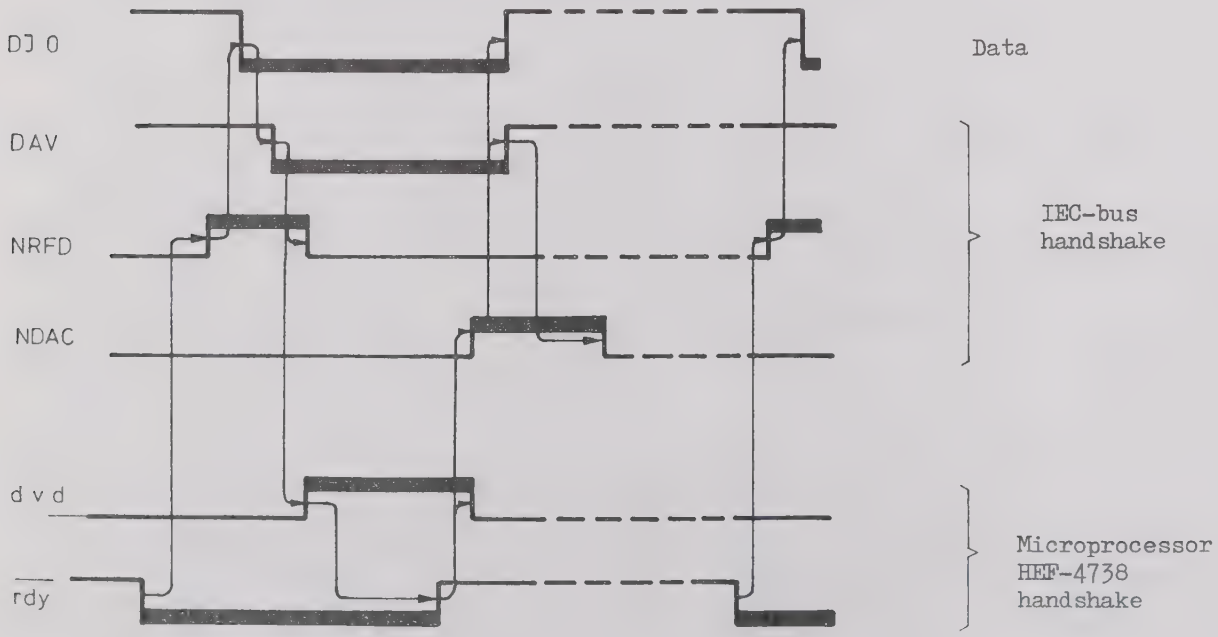


Fig. 11 Time sequence of the handshake.

The information of the listener addresses A1 to A5 and the standard IEC signals t_{on}, l_{on}, rsv, rtl, is read into the input I_{SR} of the HEF 3748 by means of the two shift registers B11 and B12. The shift registers read the data in parallel when O_{red} is at high level and read them out serially when O_{red} is at low level.

The signal rtl (return to local) goes high when the local key is pressed. The signal rsv (request for service) goes high when the overload protection responds. The SRQ line on the IEC bus is activated. The IEC-bus interface does not, however, have a polling function.

The output O_{clr} of the HEF 4738 is at high level if the interface is in the dcas (device clear active state). The monostable B18 produces a reset pulse which restarts the microprocessor from the beginning of the program.

4.17 Reference Oscillator SMS-B1

The SMS-B1 is a plug-in unit. It is electrically connected to the reference board Y1 via four plug-in contacts A, B, C, D. If retrofitting the SMS-B1 remove the links BR1 and BR2 on the reference board Y6.

The crystal oscillator of the SMS-B1 consists of the crystal Q1, the oscillator transistor T16 and the resonant circuit TR1, C56, C57 and C58. C57 provides for temperature compensation of the transformer TR1 in the resonant circuit. C53 permits exact frequency setting. The transistor T13 acts as impedance transformer.

To keep the oscillator transistor and the crystal at a constant temperature they are housed in an oven. The thermistor R60 is used as a temperature sensor and the transistor T15 as a heating element. The nominal temperature is determined by the factory-adjusted value of R52. The differential amplifier T10, T11 in conjunction with T12 forms the control amplifier. Current limiting of the heating transistor is accomplished via R58, GL10 and T12.

4.18 1.04-GHz Frequency-range Extension SMS-B2

Use of the 1.04-GHz Frequency-range Extension Option SMS-B2 in conjunction with the SMS extends the frequency range to 1040 MHz. The SMS-B2 contains a doubler which produces the range 520 to 1040 MHz by doubling the frequency range 260 to 520 MHz.

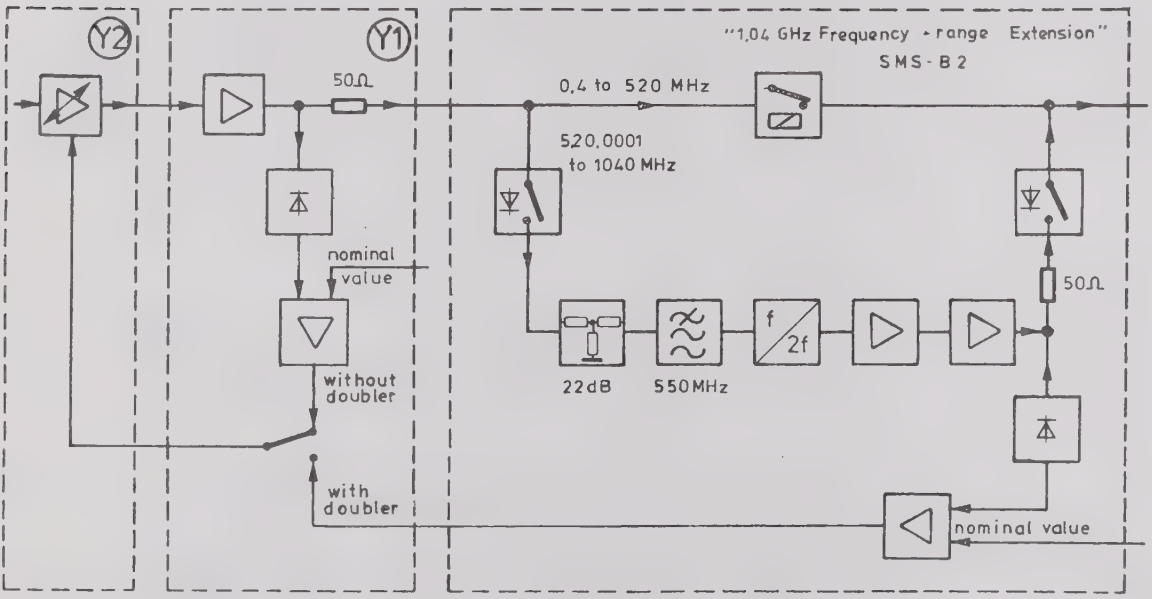


Fig. 12 Block diagram of 1.04-GHz Frequency-range Extension SMS-B2

The overall function is shown in the block diagram (Fig. 14). The signal derived from the output stage Y1 of the basic unit passes from the input of the SMS-B2 either via the RF relay directly to the output (range up to 520 MHz) or via a diode switch to the doubler. This PC board contains an attenuator pad at the input for level adjustment. It is followed by the input filter which matches the impedance to the input resistance of the frequency doubler (approximately 25 Ω).

The microprocessor switches the RF signal path over via pin BU1.1 as a function of the frequency entered. This is accomplished by means of the relay RS1 and the diode switches B4 and B5, which are driven by the final stage T1-T2 and the switching amplifier B1. At frequencies above 520 MHz the switching signal at BU1.1 is at high level.

The frequency doubler proper consists of the four diodes GL11I/II and GLI/II which operate as a full-wave rectifier. The two diode arms are driven in push-pull from the transformer TR1 made up of coaxial lines. For increased doubler efficiency the diodes are supplied with a quiescent DC voltage via the resistors R11 to R15 which can be distributed by means of R13 so that a high suppression of non-harmonic spurious frequencies is obtained.

The level attenuation introduced by impedance matching and the doubler is compensated by the following three-stage amplifier (T15, T25, T35) and the thin-film output amplifier. The doubled signal passes from the output amplifier via the detector and the diode switch at the output end to the RF output. The detector forms part of the level control circuit. The rectified voltage obtained with the aid of the RF rectifier diode GL5 is applied to the non-inverting input of the control amplifier B2 where it is compared with the reference value supplied by the PC board Y10 and applied to the inverting input of the control amplifier via B3. The resulting control voltage adjusts the attenuation of the amplitude modulator on the PC board Y1 and consequently the RF level present at the input of the doubler such that the rectified voltage and the reference value are equal. Hence, this control circuit is designed such that a frequency- and load-independent EMF is obtained through the resistor R1 which acts as output impedance.

The RF output level is adjusted to the same value as produced by the reference value in the basic unit by means of the potentiometer R14.

The line from ST22.4 on the motherboard connects to the microprocessor on the circuit board Y11 where its logic state is interrogated for frequency entries > 520 MHz. It is high if the SMS-B2 is fitted. The computer will then accept frequency entries up to 1040 MHz. If SMS-B2 is not fitted the line level is low and only frequency entries up to 520 MHz are accepted.

4.19 Mechanical Construction

The mechanical frame of the set is a metal cassette into which the circuit boards Y1 to Y11 are plugged. On the front of this cassette the front panel with circuit board Y14 is screwed in place, at the rear the rear panel and two panels on the sides.

The left section of the cassette is subdivided into nine compartments in which the RF circuit boards Y1 to Y8 are accommodated. It is covered up by two RF-leakage-proof covers. The circuit boards are electrically interlinked via the RF motherboard 1. They are connected to the other parts of the set via the RF filter board Y9.

In the right section of the cassette the circuit boards Y10 (modulation control) and Y11 (microprocessor) are contained. The electrical connection to the filter board and to the cables is established via the AF motherboard 2.

The rear panel carries the circuit board Y15 (regulator), the power transformer and the blower. The Frequency Range Extension Option SMS-B2 can be inserted above the blower. The RF attenuator (Y16) is screwed onto the rear wall of the cassette.

For ventilation of the set a low-voltage AC blower is used which is operated from a voltage transformer of its own. The air is sucked in through the filter on the rear panel and is let out through the perforation in the upper panelling.

Most of the circuit boards in the RF-leakage-proof section of the cassette are screened off completely to prevent crosstalk between the individual subassemblies on a circuit board. These screens can be opened after loosening the upper retaining screws by pressing the two spring covers together and pushing back the retaining clip.

5. Repair Instructions

5.1 Measuring Instruments Required

Ref. No.	Measuring instrument required	Performance specifications	R&S instrument recommended	See section
1	RF counter	Range 0.4 to 520 MHz Resolution 10 Hz	part of FAM	5.2.7 5.3.16
2	Power meter	Range 0.4 to 520 MHz 3 to 20 mW Z = 50 Ω, error < 0.1 dB	NRS 100.2433.92	5.2.7 5.3.12 5.3.14 5.3.17 5.3.18
3	Precision attenuator	Range 0.4 to 520 MHz 0 to 120 dB, Z = 50 Ω	DPVP 214.8017.52	5.2.7 5.3.19
4	Test receiver Frequency controller	Range 25 to 520 MHz Inherent noise < -10 dB/µV	ESU 2 100.1143.02 EZK 255.0010...	5.2.7 5.3.19
5	RF spectrum analyzer	Range 0.4 to 1100 MHz Dynamic range > 70 dB	-	5.2.7 5.3.13
6	AF generator	Range 50 Hz to 20 kHz Output voltage > 1 V Z_{out} = 600 Ω Distortion < 0.2%	SRB 100.4094...	5.3.14 5.3.15

Ref. No.	Measuring instrument required	Performance specifications	R&S instrument recommended	See section
7	Test demodulator	RF range 0.4 to 520 MHz AF range 50 Hz to 20 kHz AM 9 to 90% FM 0 to 250 kHz deviation Distortion < 0.2%	FAM 334.2015...	5.2.7 5.3.14 5.3.15
8	Distortion meter	Range 50 Hz to 20 kHz Measurement range 0.1 to 10%	part of FAM	5.2.7 5.3.14 5.3.15
9	AF counter	Range 0.1 to 1000 kHz Resolution 0.1 Hz	part of FAM	5.2.7 5.3.11
10	DC power supply	V > 5 V I > 100 mA	NGM 117.7110... or NGR 100.5084...	5.2.7 5.3.17
11	Deviation meter	Range 0.4 to 520 MHz Inherent spurious deviation < 1.5 Hz (CCITT)	FAM 334.2015...	5.2.7 5.3.20
12	Psophometer	Min. input voltage ≈ 0.1 V with CCITT weighting filter and rms-responding rectifier	part of FAM	5.3.1 5.3.20
13	Precision extension cable	Z = 50 Ω	SWOB-Z 100.3598.50	5.3.21

Ref. No.	Measuring instrument required	Performance specifications	R&S instrument recommended	See section
14	RF millivoltmeter	Range 1 to 520 MHz Sensitivity ≈ 100 mV	URV 216.3612...	5.3.21
15	RF sweep signal generator with display	Frequency range 30 to 500 MHz Sweep width 2 to 100 MHz Dynamic range > 30 dB EMF 1 V Z = 50 Ω	Polyskop IV SWOB 289.0013...	5.3.5
16	Oscilloscope	**Bandwidth** 100 MHz		5.2.7 5.3.11
17	Digital tester	Indication of high and low TTL level states	-	5.2.7
18	Service RF adapter for SMS (2)		302.8376	5.2.7
19	DC voltmeter	Measurement range 0.1 to 50 V R_i > 10 MΩ Error < 0.2%	-	5.2.7 5.3.1 5.3.10 5.3.12 5.3.15
20	AF voltmeter	Measurement range 0.1 to 10 V 50 Hz to 20 kHz Error < 0.5%	-	5.3.10 5.3.14
21	Signature analyzer			5.2.8

Table 16

5.2 Trouble Shooting

The following flow charts are intended to help determining the faulty circuit board. The figures given in the left-hand section of the boxes refer to the performance checks described in section 5.2.7. In addition the numbers of the circuit boards are given on which the error is traced with the aid of the relevant circuit diagram and the levels and switching states specified thereon. Prior to trouble shooting make sure that all operating voltages are o.k. (see section 5.3.1).

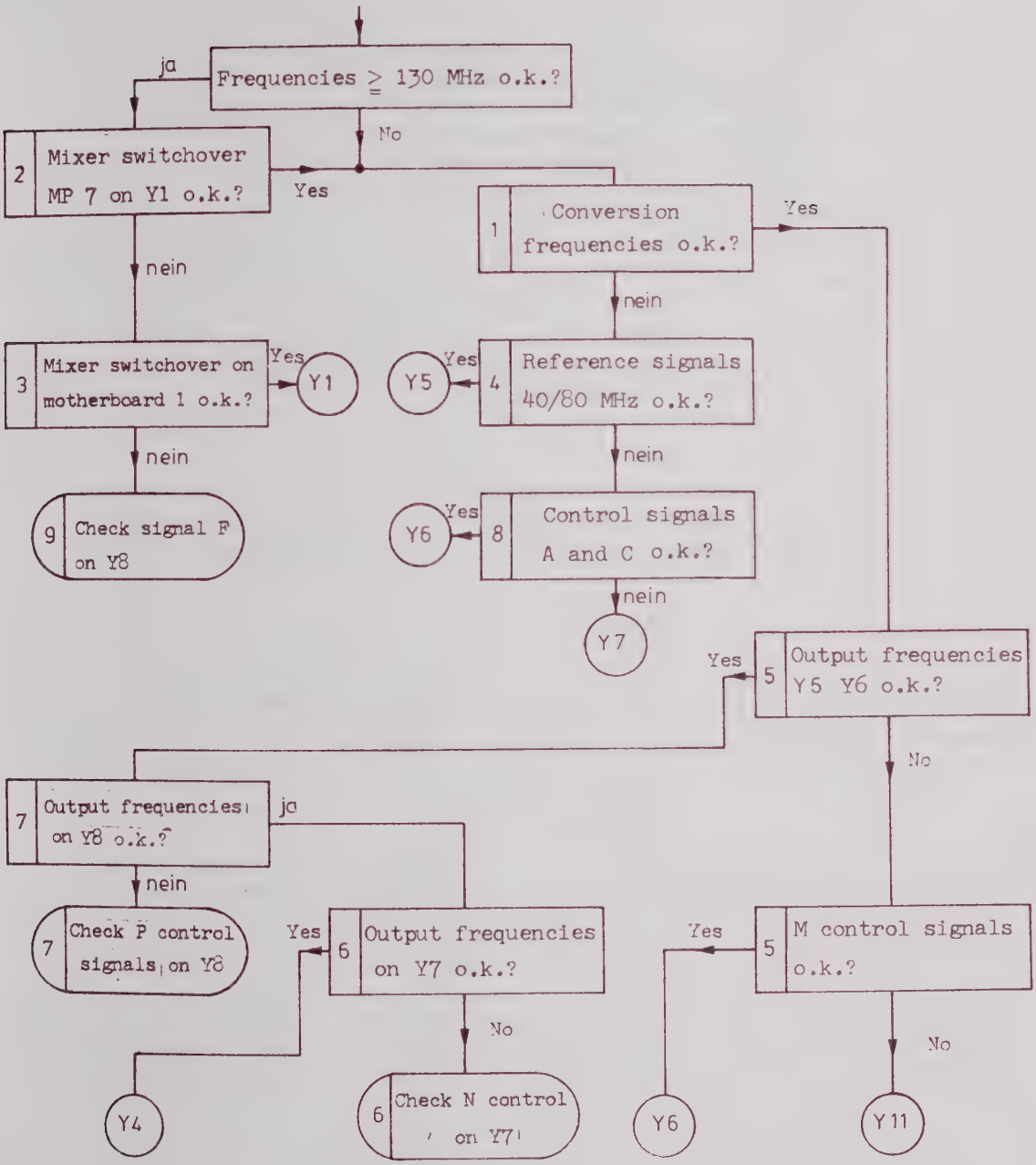
!!! Replace circuit boards only with the SMS switched off !!!

List of circuit boards

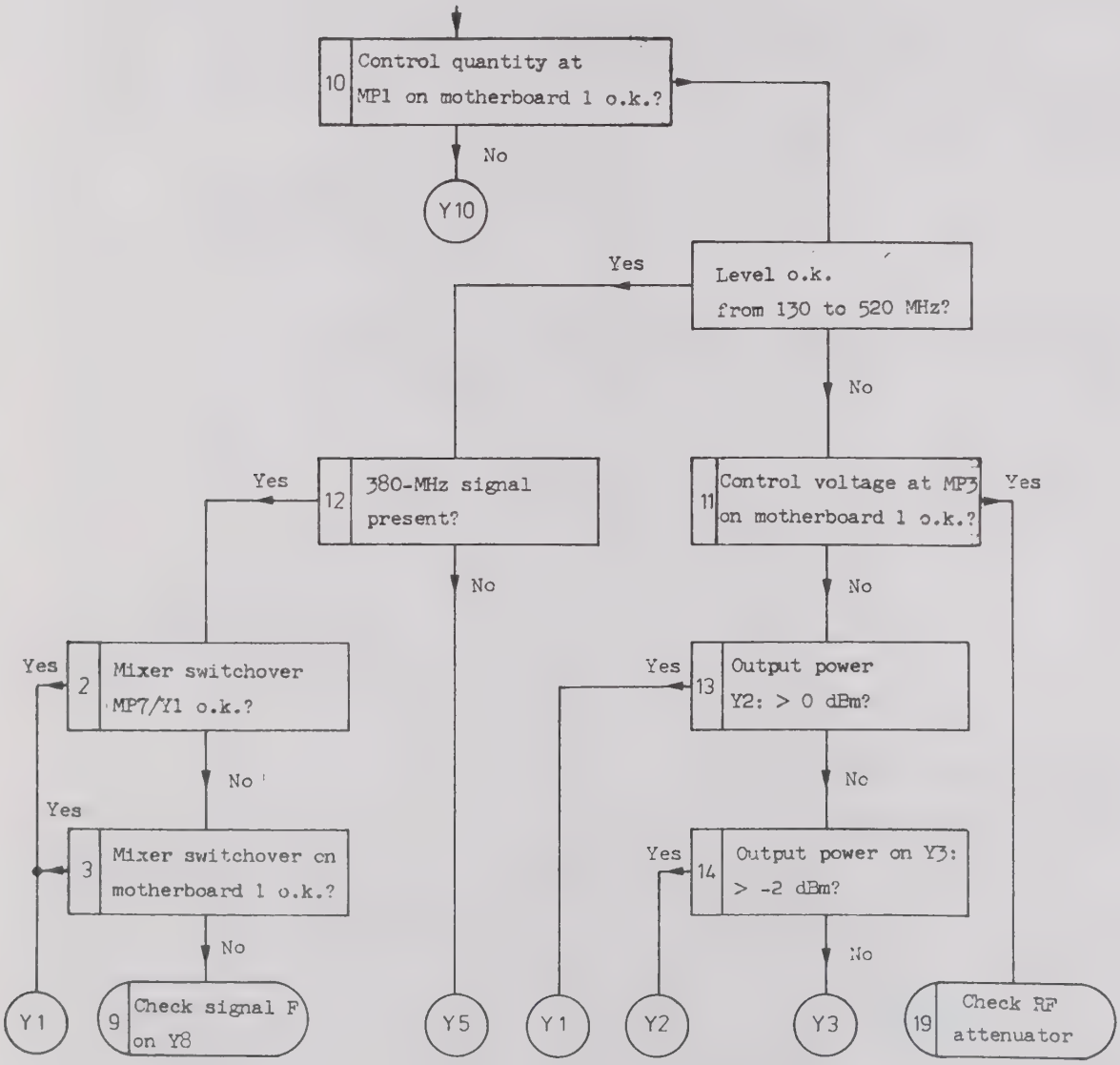
No.	Designation	Id. No.	Colour coding
Y1	Output stage	302.5219	White - white
Y2	Divider	.5419	Green - green
Y3	Oscillator	.5619	Black - black
Y4	Phase control	.5819	Blue - blue
Y5	Converter	.6015	Yellow - yellow
Y6	Reference	.6215	Yellow - red
Y7	50-kHz interpolation oscillator	.6415	Yellow - blue
Y8	100-Hz interpolation oscillator	.6615	Red - red
Y9	Filter	.6815	-
Y10	Modulation control	.7011	Red - blue
Y11	Microprocessor	.7111	Blue - white
Y12	Motherboard 1	.5119	-
Y13	Motherboard 2	.5160	-
Y14	Keyboard/display	.7911	-
Y15	Regulator	.7711	-
Y16	Attenuator	.7311	-
	Adapter	.8676	-

Table 17

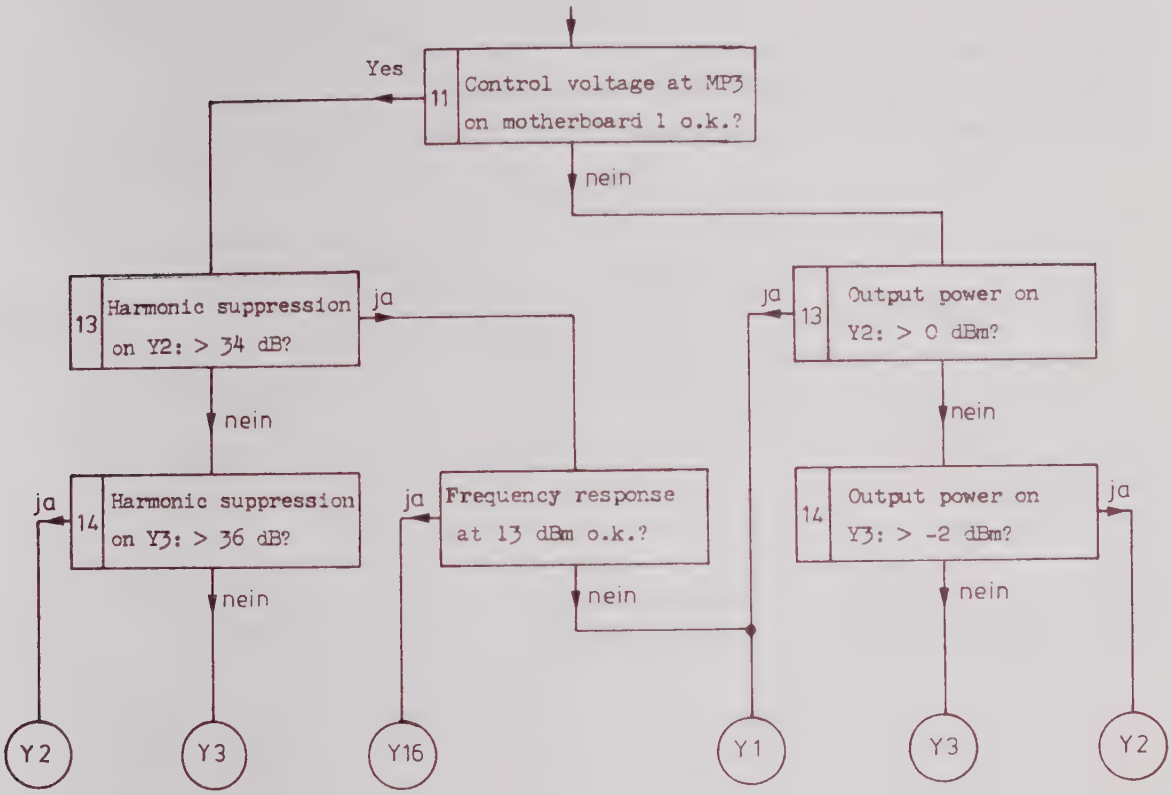
5.2.1 Faulty Output Frequency



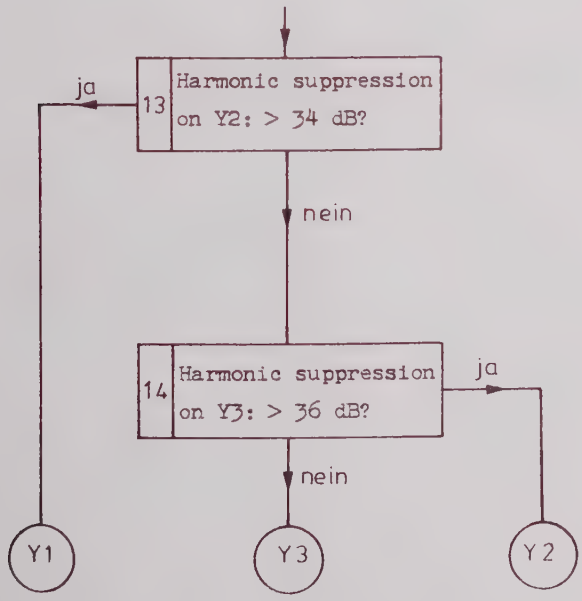
5.2.2 Faulty Output Level



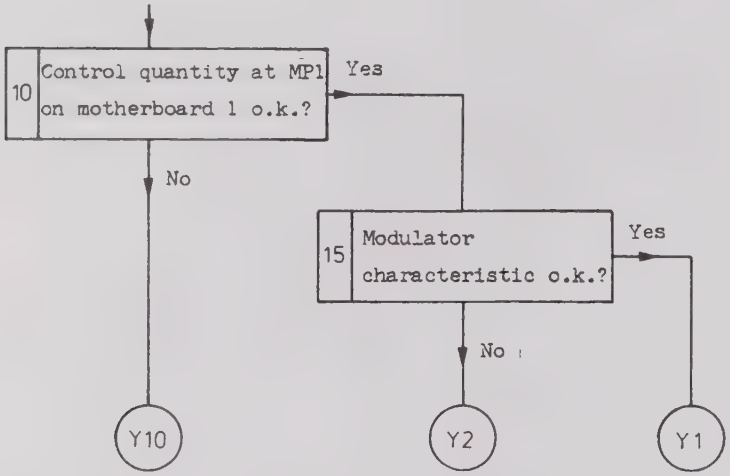
5.2.3 RF Response Inadmissibly High



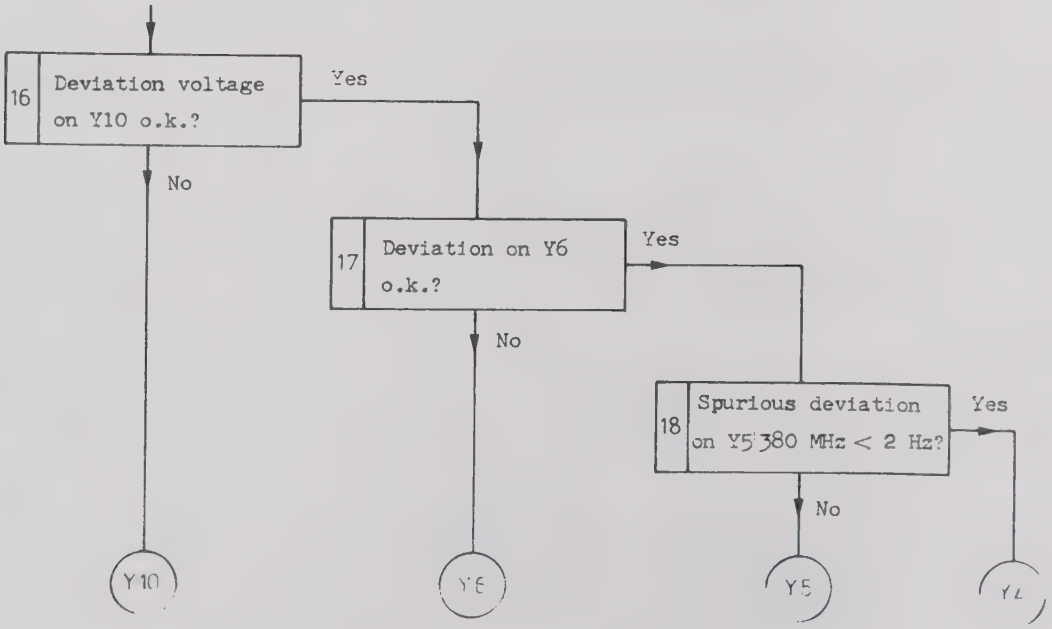
5.2.4 Inadequate Harmonic Suppression



5.2.5 Excessive AM Error or Envelope Distortion



5.2.6 Excessive FM Error or FM Distortion



5.2.7 Performance Checks

For certain checks use of a special service adapter is required in order to measure the RF output level and the frequencies of the subassemblies. This service adapter can be obtained from your nearest R&S distributor.

It is also possible to make some of these measurements up to 100 MHz without the use of this service adapter by high-impedance coupling of the frequency counter or using an oscilloscope.

5.2.7.1 Conversion Frequency

Pull out circuit board Y3. Connect frequency counter either via the oscilloscope probe to BU3/St.19ab of motherboard 1 or insert service adapter in compartment for circuit board Y3 and connect the frequency counter to the RF connector 19. Select frequencies on the SMS and check conversion frequencies according to the following table:

Frequency on the SMS	270	300	330	360	390	420	450	480	MHz
Conversion frequency	300	340	300	340	420	460	420	460	MHz

The level of the conversion frequencies is approximately 25 mV. If the counter sensitivity is inadequate use an RF preamplifier, such as OM423 Valvo.

5.2.7.2 Mixer Switchover - Circuit Board Y1

Take off cover from circuit board Y1 and plug the latter onto the adapter. Check voltage at checkpoint MP7:

Frequency on the SMS	120	130 MHz
Voltage at MP7	+14.5	-14.5 V

5.2.7.3 Mixer Switchover - Motherboard 1

Check voltage at BU1, contact 17b:

Frequency on the SMS	120	130 MHz
Nominal voltage BU1. 17b	H	L

5.2.7.4 Reference Signals 40/80 MHz - Circuit Board Y6

Pull out circuit board Y5. Connect the frequency counter either via the oscilloscope probe to BU5/St.11ab of motherboard 1 or insert service adapter in compartment for circuit board Y5 and connect frequency counter to RF connector 11. Select frequencies on the SMS and check reference frequencies according to the following table:

Frequency on the SMS	270	300	330	360	390	420	450	480	MHz
Reference frequency	80	40	80	40	40	80	40	80	MHz

5.2.7.5 M Control Signals and M Divider - Circuit Board Y6

For this check use frequency counter with high-impedance input (Z_{in} > 100 kΩ) which is suitable for processing TTL signals. First connect frequency counter via oscilloscope probe to MP7 and then to MP8 on motherboard 1. Select frequencies on the SMS and check output frequencies according to Table 18. If the output frequencies are faulty check the M control signals at BU6 of motherboard 1 by means of a TTL digital tester according to Table 18:

Frequency on the SMS (MHz)	Output frequency (kHz) Y8 (MP7)	Y7 (MP8)	M control signals BU6 contact 13a	15b	15a	17b	17a
280	16.6	16.6	H	H	H	H	L
281	17.2414	17.2414	H	H	H	L	H
285	18.5185	18.5185	H	H	L	H	H
293	21.7391	21.7391	H	L	H	H	H
309	33.3333	16.6667	L	H	H	H	H

Table 18

5.2.7.6 N Divider and N Control Signals

For this check use frequency counter with high-impedance input (Z_{in} > 100 kΩ) which is suitable for processing TTL signals. Connect via oscilloscope probe to MP9 on motherboard 1.

Select frequencies on the SMS and check output frequencies according to Table 19. If the output frequencies are faulty plug the circuit board Y7 onto the adapter and check the N control signals at the integrated circuit B13 by means of a TTL digital tester according to Table 19:

Frequency on the SMS (MHz)	Output frequency (MHz)	N control signals B13 contact 16 15 14 13 17 18 19 20 21 22 23 1 (P7 / P6 / P5)
445.75	2.145833	L H L L L L L L L L L L
445.775	2.147917	L H L L L L L L L L L H
445.8	2.15	L H L L L L L L L L H L
445.85	2.154167	L H L L L L L L L H L L
445.95	2.1625	L H L L L L L L H L L L
446.15	2.011538	L H L L L L L H L L L L
446.55	2.042308	L H L L L L H L L L L L
447.35	2.103846	L H L L L H L L L L L L
448.95	2.067857	L H L L H L L L L L L L
452.165	2.010313	L H L H L L L L L L L L
458.6	2.031579	L H H L L L L L L L L L
445.725	2.143750	L L H H H H H H H H H H

Table 19

5.2.7.7 P Divider and P Control Signals

For this check connect a frequency counter with a high-impedance input (Z_{in} > 100 kΩ) which is suitable for processing TTL signals via the oscilloscope probe to MP10 on motherboard 1.

Select frequencies on the SMS and check output frequencies according to Table 20. If the output frequencies are faulty plug the circuit board Y8 onto the adapter and check the P control signals at the integrated circuit B11 by means of a TTL digital tester according to Table 20:

Frequency on the SMS (MHz)	Output frequency (kHz)	P control signals B11 contact 16 15 14 13 17 18 19 20 21 22 23 1 (P7 / P6 / P5)
340.0048	102.4	H L L L L L L L L L L L
340.0049	102.45	H L L L L L L L L L L H
340.0050	102.5	H L L L L L L L L L H L
340.0052	102.6	H L L L L L L L L H L L
340.0056	102.8	H L L L L L L L H L L L
340.0064	103.2	H L L L L L L H L L L L
340.0080	104	H L L L L L H L L L L L
340.0112	105.6	H L L L L H L L L L L L
340.0176	108.8	H L L L H L L L L L L L
340.0304	115.2	H L L H L L L L L L L L
320.0024	102.4	L H L L L L L L L L L L
399.8727	102.3	L L H H H H H H H H H H

Table 20

5.2.7.8 Control Signals A to D - Circuit Board Y7

Select frequencies on the SMS and check the control signals at BU7 on motherboard 1 by means of a TTL digital tester according to Table 21:

Function	Range identification		Oscillator switchover	Divider
Control signal	A	B	C	D
Contact	15b	13b	6b	8b
Frequency on the SMS (MHz)				
240 MHz				H
270 MHz	L	L	L	L
300 MHz	H	L	L	
330 MHz	L	H	L	
360 MHz	H	H	L	
390 MHz	L	L	H	
420 MHz	H	L	H	
450 MHz	L	H	H	
480 MHz	H	H	H	
Circuit boards controlled	Y4 Y5 Y6	Y4	Y3 Y4 Y5 Y6 Y10	Y2 Y10

Table 21

If the control signals are faulty successively pull out the circuit boards controlled to check whether the trouble source is one of these circuit boards or circuit board Y7.

5.2.7.9 Control Signals E to H - Circuit Board Y8

Select frequencies on the SMS and check the control signals at BU8 on motherboard 1 by means of a TTL digital tester according to Table 22:

Function	Filter	Mixer	Doubler	AM slow
	2	3	4	5
Control signal	E	F	G	H
Contact	15b	13b	6b	8b
Frequency on the SMS (MHz)				
1		H	L	H
81		H	L	L
161	L	L	L	L
241	H	L	L	L
321		L	L	L
521 +)		L	H	L
Circuit boards controlled	Y2	Y1	Y1 Y10 Range Extension Option	Y1

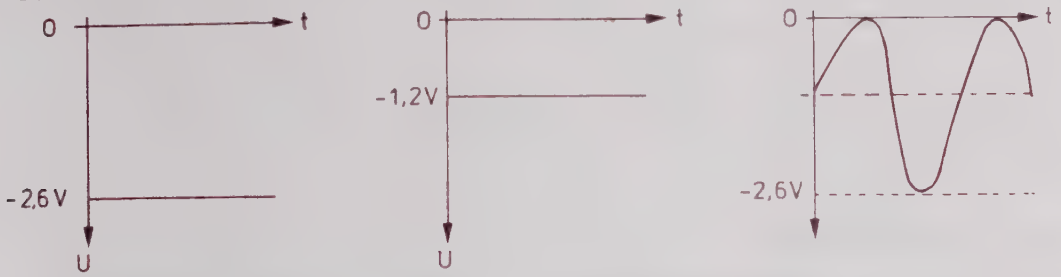
Table 22

If the control signals are faulty successively pull out the circuit boards controlled and check whether the trouble source is one of these circuit boards or circuit board Y8.

+) Only if fitted with the Frequency Range Extension Option.

5.2.7.10 Control Quantity for Gain Control

Connect the oscilloscope to MP1 on motherboard 1 and check the voltage levels:



If the AM is distorted also check the distortion (nominal value < 0.3%) of the control quantity at MP1.

Setting on the SMS: UNMOD., level 13 dBm, frequency 130 MHz.

Set levels according to Table 23 by means of 0.1-dB key. Check the voltages at MP1 of the motherboard 1. If the voltages are faulty plug the circuit board Y10 onto the adapter and check the control signals at B25 by means of a TTL digital tester:

Level on the SMS (dBm)	Level control value Voltage at MP1 (V)	Level attenuator control signal B25 contact						
		2	3	4	5	1	23	22
		P4				P5		
13.0	-2.6	L	L	L	L	L	L	L
12.9	-2.57	H	L	L	L	L	L	L
12.8	-2.54	L	H	L	L	L	L	L
12.6	-2.48	L	L	H	L	L	L	L
12.2	-2.36	L	L	L	H	L	L	L
11.4	-2.14	L	L	L	L	H	L	L
9.8	-1.77	L	L	L	L	L	H	L
6.6	-1.20	L	L	L	L	L	L	H

Table 23

5.2.7.11 Control Voltage

Connect the oscilloscope to MP3 on motherboard 1.

Setting on the SMS: UNMOD., level 3 dBm,
frequency 0.4 to 520 MHz.

The control voltage should be between -2 V and -4.6 V over the entire frequency range and should be free from hunting.

5.2.7.12 380-MHz Signal

Insert RF adapter in compartment for circuit board 1. Connect the power meter to the RF connector A. The nominal level is between 0.5 and 2 dBm.

5.2.7.13 Output Power and Harmonic Suppression - Circuit Board Y2

Insert RF adapter in compartment for circuit board 1. Connect power meter or RF spectrum analyzer to the RF connector 19. Apply DC voltage of -2 V to MP3 on motherboard 1. Check the level and the harmonic suppression in the frequency range 130 to 520 MHz:

Nominal level: -4 to +2 dBm
Nominal harmonic suppression: > 34 dB.

5.2.7.14 Output Power and Harmonic Suppression - Circuit Board Y3

Insert RF adapter in compartment for circuit board Y2. Connect power meter or RF spectrum analyzer to the RF connector 4. Check the level and the harmonic suppression in the frequency range 260 to 520 MHz.

Nominal level: -2 to +4 dBm
Nominal harmonic suppression: > 36 dB.

5.2.7.15 Modulator Characteristic - Circuit Board Y2

Determine modulator attenuation by measuring the modulator input level (5.2.7.14) and the output level (5.2.7.13) at the frequencies 260 to 520 MHz and with a DC voltage of 0 V, -2 V and -4 V applied to MP3 on motherboard 1.

Nominal transmission factor (dB)

DC voltage		0 V	-2 V	-4 V	
Frequency	260 MHz	+6.6	+2.4	-10.3	±2 dB
	520 MHz	+5.7	+1.5	-11.5	

Table 24

Setting on the SMS: FM INT. 1 kHz, level 3 dBm, frequency 250 MHz.

Set deviations according to Table 25. Check the modulation voltages at MP5 of the motherboard 1. If the voltages are faulty, plug the circuit board Y10 onto the adapter and check the control signals at B25 by means of a TTL digital tester.

Deviation on the SMS (kHz)	Modulation voltage V_{pp} MP5 (V)	Modulation attenuator control signals at B25 contact	
		20 19 18 17	13 14 15 16
		P6	P7
0.5	0.025	H L L L	L L L L
1	0.05	L H L L	L L L L
2	0.10	L L H L	L L L L
4	0.20	L L L H	L L L L
8	0.40	L L L L	H L L L
16	0.80	L L L L	L H L L
32	1.60	L L L L	L L H L
64	3.20	L L L L	L L L H

Table 25

5.2.7.16 Deviation Voltage

Connect the oscilloscope to MP5 on motherboard 1.

Setting on the SMS: FM INT. 1 kHz, deviation 125 kHz,
level 3 dBm, frequency 250/260 MHz.

The voltage at MP5 should be 6.2 V_{pp} at 250 MHz and 3.1 V_{pp} at 260 MHz. If the FM is distorted also measure distortion (nominal value < 0.3%) of deviation voltage at MP5.

5.2.7.17 Frequency Deviation - Circuit Board Y6

Insert RF adapter in compartment for circuit board Y5. Connect deviation meter to RF connector 11.

Setting on the SMS: FM INT. 1 kHz, deviation 125 kHz,
level 3 dBm, frequency 135/145 MHz.

The output frequencies of the circuit board Y6 are 40/80 MHz. The deviation should be 250 kHz at both settings.

5.2.7.18 Spurious FM of 380-MHz Signal

Insert RF adapter in compartment for circuit board Y5. Connect deviation meter to RF connector A.

Setting on the SMS: UNMOD., level 3 dBm, frequency 260 MHz
Nominal spurious deviation: < 2 Hz with CCITT weighting filter.

In the FM INT. 1 kHz, deviation 3 kHz mode the spurious deviation must not rise.

5.2.7.19 RF Attenuator

Performance check as described in section 3.2.2.5.

5.2.8 Signature Analysis

Measuring instrument: Signature Analyzer 5004 A from hp.

5.2.8.1 Checking the Microprocessor Y11

Setting on the 5004 A:
START edge ⌐L , STOP edge ⌐F , CLOCK edge ⌐L .

Make the following preparations on the circuit board Y11:

- Disconnect the shorting plug from link I and connect to link V.
- Shift the shorting plugs II and III by 90° and engage.
- Plug the START, STOP, CLOCK and GND lines of the 5004 A onto the four adjacent test pins ST, SP, CK and ⊥ .
- Switch on power switch 17 (Fig. 13) of the SMS.

During the self-testing program - to distinguish it from the operating program - all digits on the displays show the figure 8 with the exception of the first digit on the output level display. Moreover, the lamp OVERFLOW 11 blinks.

The self-testing program can only be stopped by switching off the power switch.

All signatures that can be measured on the circuit board Y11 are entered in the circuit diagram, e.g. the signature 1FA4 at the output $\overline{WR}$ of B1. The signature at the output port P10 of B1 can be measured if the shorting plug of the link V is removed. When checking the signatures all ICs are left on the Y11 and all circuit boards remain inserted. If a faulty signature is discovered proceed stepwise for locating the error. First remove all peripheral modules and then insert them one after the other:

- Pull out B2, B5, B13 from the Y11.
- Pull out Y4, Y6, Y7, Y8, Y10.
- Interrupt cable connections to the keyboard/display and to the attenuator.
- Check the signatures at the port, bus and control line outputs of B1.

Successively replace B2, B5, B13 and check respective signatures. After mounting B2 also check the signatures at the port outputs of B2.

Successively insert the circuit boards and connect the keyboard/display Y14 and the attenuator. Check the respective signatures. The signatures are identical irrespective of which circuit boards are inserted.

5.2.8.2 Checking the 50-kHz Interpolation Oscillator Y7, the 100-Hz Interpolation Oscillator Y8 and the Modulation Control Y10

Setting on the 5004 A: same as under section 5.2.8.1.
Make same preparations on the circuit board Y11 as under section 5.2.8.1.
Connect START, STOP, CLOCK and GND lines on Y11 as under section 5.2.8.1.

The measurable signatures are entered in the circuit diagrams: input and output ports and CS and PROG. inputs of the input/output expanders 8243.

5.2.8.3 Checking the Keyboard/Display Y14

Make same preparations on the circuit board Y11 as under 5.2.8.1.

The measurable signatures are entered in the circuit diagram.

a) Signatures at B35 DB0 to DB7, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, $\overline{CS}$, C/D and at the control lines I, J, K, L, N.

Setting on the 5004 A: same as under section 5.2.8.1.
Connect START, STOP, CLOCK, GND lines on Y11 as under section 5.2.8.1.
The signature of the control line I can be measured if the shorting link V on Y11 is interrupted.

b) All other signatures:

Setting on the 5004 A: same as under section 5.2.8.1.
Connect the START, STOP and CLOCK lines of the 5004 A to the adjacent test pins ST, SP and CK on Y14.
Connect the GND line of the 5004 A to the test pin on Y11.

c) Signatures at the outputs 8 to 15 of B37:

Merely the setting on the 5004 A is different from b):

START edge ⌐‾, STOP edge ‾⌐, CLOCK edge ‾⌐.

5.3 Checking and Adjusting the Basic Unit

5.3.1 Setting the Operating Voltages (Y15)

Under operational load proceed as follows:

a) Measure the voltages at the particular checkpoints on the motherboard 1 and set according to Table 26:

Voltage	Potentiometer on Y11	Checkpoint
+5.15 V ±0.05 V	R2	5 V
+15 V ±0.05 V	R25	15 V
+20 V ±0.05 V	R36	20 V
+28 V ±0.1 V	R47	28 V

Table 26

Check voltage -15 V: checkpoint "-15 V"

Permissible deviation: ±0.5 V

b) Check levelling and noise voltage at all operating voltages and an AC supply voltage of 198 to 242 V. The permissible deviations are given in Table 27:

Voltage	Deviation	Noise voltage (mV_{rms})
+5.1 V	±0.01 V	< 0.4
-15 V	±0.05 V	< 1.5
+15 V	±0.1 V	< 1
+20 V	±0.1 V	< 0.6
+28 V	±0.1 V	< 1.5

Table 27

Measure the noise voltage by means of an oscilloscope with differential inputs or by means of a millivoltmeter with floating inputs, such as the UPGR. The correct noise voltage values are only obtained if all phase control loops are locked.

c) For first-time operation of the regulator, preset the voltages in open-circuit operation (pull plug ST.25) or across a dummy load. The required current flow into the dummy load is given in Table 28:

Voltage (V)	Current (A)
-15 V	0.6
+5.15 V	3.25
+15 V	1.1
+20 V	0.7
+28 V	0.027

Table 28

5.3.2 Microprocessor Y11

For a complete check of Y11 perform steps a) and b) of the test procedures or step c).

a) Checking by entering frequency, modulation, level.
The display must be conform to the entry.

b) Checking of control signals for the M dividers at port A of B2 on Y11 according to Table 29:

Control signal Pin B2	M0 24	M1 25	M2 26	M3 27	M4 28
Frequency on the SMS (MHz)					
280	L	H	H	H	H
281	H	L	H	H	H
285	H	H	L	H	H
293	H	H	H	L	H
309	H	H	H	H	L

Table 29

Checking of control signals for the attenuator at port B of B2 on Y11 according to Table 30:

(UNMOD.) Control signal Pin B2	2 32	4 33	8 34	10 35	20 36	40 37	80 38	100 dB 39
Level on the SMS (dBm)								
10 dBm	H	L	L	L	L	L	L	L
8 dBm	L	H	L	L	L	L	L	L
4 dBm	L	L	H	L	L	L	L	L
2 dBm	L	L	L	H	L	L	L	L
-8 dBm	L	L	L	L	H	L	L	L
-28 dBm	L	L	L	L	L	H	L	L
-68 dBm	L	L	L	L	L	L	H	L
-98 dBm	L	L	L	L	L	L	L	H

Table 30

Checking of control signals I, J, K, M, L, N at port 1 of B1 on Y11 according to Table 31:

Control signal Pin B1	I 27	J 28	K 29	M 30	L 31	N 32
Setting on the SMS						
50% AM EXT.	H	L	L	L	X	L
50 kHz FM EXT.	L	H	L	L	X	L
50 kHz FM INT. 400 Hz	L	H	H	L	L	L
5 kHz FM INT. 400 Hz	L	H	H	H	L	L
50 kHz FM INT. 1 kHz	L	H	H	L	H	L
UNMOD. RF OFF	L	L	X	H	X	H

Table 31

For the following measurement Y7 must be inserted.
Checking of control signals A, B, C, D at BU7 of motherboard 1 according to Table 32:

Control signal Contact	A 15b	B 13b	C 6b	D 8b
Frequency on the SMS (MHz)				
300 MHz	H	L	L	L
340 MHz	L	H	L	L
390 MHz	L	L	H	L
135 MHz	L	L	L	H

Table 32

c) Checking by signature analysis (see section 5.2.8).

5.3.3 Keyboard/Display Y14

For a complete check of Y14 proceed according to step a). Test procedure step b) permits error location. The microprocessor board Y11 must be inserted.

a) Check Y14 by test entries. The test entries must cover all keys and indications. Exception: LOCAL key and REMOTE indication. Check continued switching of the variation keys if kept permanently depressed.

b) Check by signature analysis (see section 5.2.8).

5.3.4 Reference Y6

a) 10-MHz crystal oscillator
- BR1, BR2, BR4, BR5 linked.
- Measure frequency at output REF. FREQ. 10 MHz 29 on the rear panel.
- Adjust 10 MHz ±30 Hz by means of C62.

With the SMS fully equipped repeat frequency adjustment with enhanced accuracy:

- Measure frequency at RF output 20.
- Enter frequency of 520.000 MHz.
- Adjust 520.0000 MHz ±250 Hz by means of C62.

b) Optional 10-MHz reference oscillator (SMS-B1)
- Connect high-impedance DC voltmeter to checkpoint MP1. Set minimum DC voltage by means of TR1 and adjust resonant circuit.

Setting the zero-coefficient temperature of the crystal:

- Connect a frequency meter with a resolution of $> 10^{-8}$ to the socket REF. FREQ. 10 MHz 29 (Fig. 13).
- Insert an ammeter into the +15-V voltage supply line (the oven draws approximately 280 mA when cold). After 5 to 10 minutes, the current remains constant.
- Change the resistor R52 in steps according to the E24 progression between 100 Ω and 500 Ω. Allow for about 5 minutes after each change of resistor and read off frequency.
- Solder in resistor which gives the lowest frequency.

c) 80-MHz oscillator

In addition to board Y6, the boards Y7 and Y11 must be inserted.

- Enter frequency of 340 MHz.
- Measure frequency at input ST5.11a,b (nominal value 80 MHz).
- By turning coil core of L2 find minimum tuning voltage at MP1. Then advance the coil core further clockwise until the tuning voltage is -8 V.

d) Harmonic distortion

In addition to board Y6, the boards Y10 and Y11 must be inserted.

- Enter frequency of 150 MHz.
- Enter 75 kHz FM INT. 1 kHz.
- Measure harmonic distortion at input ST5.11a,b.
- Adjust minimum harmonic distortion by means of R7. Nominal harmonic distortion < 1%. Repeat adjustment under b).

e) Frequency deviation

In addition to board Y6, the boards Y10 and Y11 must be inserted.

- Enter frequency of 340 MHz.
- Enter 75 kHz FM INT. 1 kHz.
- Measure frequency deviation at input ST5.11a,b.
- Adjust 75 kHz deviation by means of R9.

Checking of control signals M0 to M4 (setting data for M divider) and A, C according to Table 33.

Control signal ST6 contact	M0 17a	M1 17b	M2 15a	M3 15b	M4 13a
Frequency on the SMS (MHz)					
280	L	H	H	H	H
281	H	L	H	H	H
285	H	H	L	H	H
293	H	H	H	L	H
309	H	H	H	H	L
Control signal ST6 contact	A 6b	C 8b			
Frequency on the SMS (MHz)					
390	L	H			
300	H	L			

Table 33

5.3.5 100-Hz Interpolation Oscillator Y8

In addition to board Y8, the boards Y6 and Y11 must be inserted.

Coil adjustment:

- Enter frequency of 280.0000 MHz.
- By turning the core of L2 find minimum tuning voltage at MP1. Then turn the core further clockwise until the tuning voltage is 4 V ±0.1 V.
- The frequency at input ST7.11a,b is 100 kHz.

Enter frequency of 318.0152 MHz. The voltage at MP1 must be < +25 V. The frequency at input ST7.11a,b is 134.8 kHz.

Check the output ports P5, P6, P7 of the expander port B11 according to Table 20 in section 5.2.7.7.

Check the control signals E, F, G, H of port P4 according to Table 22 in section 5.2.7.9.

Check the input port P2 and the output ports P5 to P7 as well as the inputs CS and PROG. of B11 by signature analysis (see section 5.2.8).

5.3.6 50-kHz Interpolation Oscillator Y7

a) 50-kHz interpolation oscillator

In addition to Y7, the boards Y6 and Y11 must be inserted.

Adjustment of coil L6:

- Enter frequency of 297.9901 MHz.
- By turning the core of L6 find minimum tuning voltage at MP1. Then turn the core further clockwise until the tuning voltage is 5 ±0.1 V.
- Enter frequency of 318.0001 MHz. The voltage at MP1 should be < +25 V.

b) Mixer oscillator

In addition to Y7, the boards Y6, Y8, Y11 must be inserted.

Adjustment of coil L7:

- Enter frequency of 280.0000 MHz.
- By turning the core of L7 find minimum tuning voltage at MP2. Then turn the core further clockwise until the tuning voltage is 5 ±0.1 V.

- Enter frequency of 318.0001 MHz.
- The voltage at MP2 should be +21 V < V < +25 V.

If the voltage is not within this range correct by readjusting the core.

Check the output ports P5, P6, P7 of the expander port B13 according to Table 19 in section 5.2.7.6.

Check the control signals A, B, C, D of the output port P4 according to Table 21 in section 5.2.7.8.

Check the input port P2 and the output ports P5 to P7 as well as the inputs CS and PROG. of B13 by signature analysis (see section 5.2.8).

5.3.7 Converter Y5

The circuit boards Y6, Y7, Y8 and Y11 must be inserted.

5.3.7.1 Oscillator

Insert RF adapter in the compartment for the circuit board Y1. Connect RF adapter and power meter to the RF connector A.

a) Adjust R1 such that the DC voltage at MP1 is about 6.3 V. Connect spectrum analyzer and correct R1, if necessary, to obtain maximum amplitude and spectral purity.

b) Adjust trimmer C9 so as to activate the phase control (output frequency 380 MHz). The tuning voltage at MP6 should be 16 V.

c) By bending the coupling coil L4 set the output level to 2 to 4 dBm. Subsequently, check the tuning voltage and readjust by means of trimmer C9, if necessary.

The setting data given are valid with U-link connected on the oscillator and the circuit board screening closed.

5.3.7.2 Bandpass Filter

a) Check the bandpass filter switching.
Select frequencies on the SMS and check the switching voltages at MP7 and MP8 according to Table 34:

Frequency on the SMS (MHz)	Voltage (V) MP7	MP8
330	+14.5	-14.5
360	-14.5	-14.5
390	+14.5	+14.5
420	-14.5	+14.5

Table 34

b) Insert the RF adapter in the compartment for the circuit board Y6. Connect sweep generator (SWOB IV) output to RF connector 11. Remove the mixer B11 from the circuit board Y5 and connect the socket contacts 1 and 2 with a wire link (0.4 mm dia.).

Insert the second RF adapter in the compartment for the circuit board Y4. Connect the input of the sweep generator display to RF connector 19.

c) Tune the bandpass filter (with circuit board screening closed) to resonant frequency according to Table 35:

Sweep range	Frequency setting on the SMS	Resonant frequency	Tuning elements
260 to 340	330	300	L26/L27
300 to 380	360	340	L20/L21
380 to 460	390	420	L24/L25
420 to 500	420	460	L22/L23

Table 35

d) Adjustment of bandwidth and coupling:

To adjust the bandwidth bend the coupling links between the two coils of a filter. For coupling adjustment bend the two coupling pins at the ends of the filter coils so as to obtain the attenuation between input and output given in Table 34 (RF adapters inserted in the compartments for the circuit boards Y6 and Y3). The attenuation can be directly read off the display screen of the Polyskop SWOB IV if a level reference line is superimposed prior to the adjustment. Since bandwidth and coupling adjustment are mutually interdependent, repeat the adjustment several times. Sweep width is 4 MHz.

Frequency setting on the SMS MHz	Resonant frequency MHz	Bandwidth MHz	Attenuation dB
330	300	$1.5\ ^{+0.2}_{-0.15}$	9 ± 0.5
360	340	$1.6\ ^{+0.2}_{-0.1}$	9 ± 0.5
390	420	$1.9\ ^{+0.2}_{-0.1}$	9.5 ± 0.5
420	460	$2.1\ ^{+0.3}_{-0.2}$	$10\ ^{+1}_{-0.5}$

Table 36

The above values hold true if the circuit board screening is closed.

5.3.7.3 Checking the Output Signals

Insert circuit boards Y5 to Y8 as well as Y11 with screening closed.

a) Insert the RF adapter in the compartment for the circuit board Y1. Connect the deviation meter (frequency 380 MHz) to RF connector A.

The spurious deviation of the 380-MHz signal should be
< 1.9 Hz (according to CCITT, rms weighting)
< 8 Hz (50 to 15 kHz, quasi-peak weighting).

b) Insert the RF adapter in the compartment for the circuit board Y3. Connect the power meter to RF connector 19. Select frequencies on the SMS and check the level according to the table below.

Frequency on the SMS	Level
330 360 390 420	-18 to -22 dBm

5.3.8 Oscillator Y3

a) Setting of operating point and coil adjustment:

In addition to circuit board Y3, the circuit boards Y7 and Y11 must be inserted.

- Interrupt link BRI in the tuning voltage line and apply +18.5 V to the oscillator end.
- Enter 300 MHz (oscillator switchover C = low).
- Adjust DC voltage between MP2 and MP3 to 8.5 to 8.6 V by means of potentiometer R2.
- Measure frequency at the RF input ST2.4a,b or at RF output 20 (Fig. 12) if the SMS is fully equipped.
- Adjust 380 ±1 MHz by correcting the spacing of the windings of L6.
- Enter 400 MHz (oscillator switchover C = high).
- Adjust DC voltage between MP1 and MP2 to 8.5 to 8.6 V by means of potentiometer R1.
- Adjust 520 ±1 MHz by correcting the spacing of the windings of L5.
- Reestablish link connection (BRI) in the tuning voltage line.

For the following checks the circuit boards Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y11 must be inserted in addition to Y3.

b) Level adjustment:

Measure level at the RF input ST2.4a,b.

Vary frequency by means of keys 3.

The RF level should be between -2 dBm and +4 dBm over the frequency range 260 to 520 MHz.

The RF level can be adjusted by correcting the spacing of the coils L6, L8 and L5, L7. This is accomplished by bending L8 and L7, respectively.

c) Enter 260 MHz and 380 MHz and check tuning voltage. The tuning voltage should be > +2.4 V.

d) Check the buildup and spectral purity of the RF signal at the RF input ST2.4a,b in the frequency range 260 to 520 MHz by means of a spectrum analyzer. Check harmonic distortion (suppression > 36 dB). Adjust R1/R2, if necessary.

e) Measure level at the RF input 20 to 60 MHz (ST4.19a,b). Vary frequency by means of keys 3 over the frequency range 260 to 520 MHz. The signal level should be > -14 dBm.

5.3.9 Phase Control Y4

In addition to Y4 the circuit boards Y3, Y5, Y6, Y7, Y8, Y11 must be inserted.

a) Adjustment of fixed tuning voltages:
Enter the following eight frequencies and adjust voltage at MP5 to 0 ±0.2 V by means of the respective potentiometers. For example, enter 270 MHz, vary potentiometer R118 until the voltage at MP5 is 0 V, etc.

Frequency on the SMS	Potentiometer
270 MHz	R 118
300 MHz	R 119
340 MHz	R 120
370 MHz	R 121
390 MHz	R 122
420 MHz	R 123
460 MHz	R 124
500 MHz	R 125

Table 37

b) Adjustment of spurious FM of reference signal:
Enter frequency of 260 MHz. Connect a spectrum analyzer to the RF input ST2.4a,b or, if all circuit boards are inserted, to the RF output 20.

Adjust suppression of the modulation lines 2 MHz and 4 MHz to $\geq$ 75 dB below the signal by means of potentiometer R83. If no modulation lines are discernible, set R83 to mid-position.

c) Gain switching:

Interrupt the link BR1. Feed in signal (10 kHz, 1 V_{pp}) at test pin of link connected to R92.

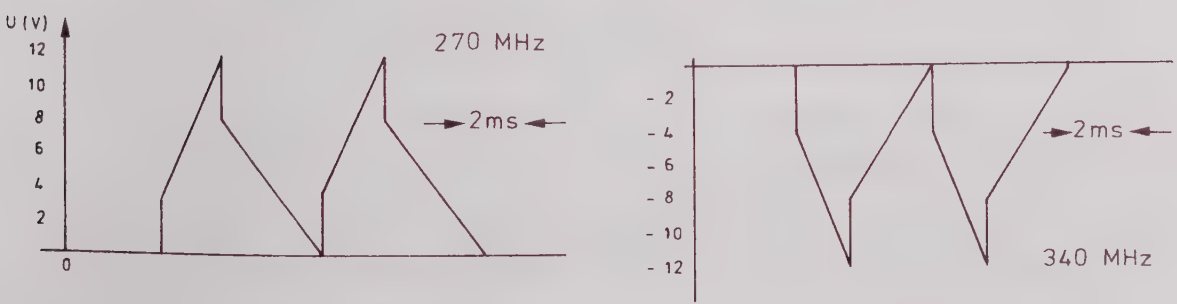
Enter frequencies and check voltages at MP6 according to Table 38.

Frequencies on the SMS	V (V_{pp})
279 MHz	0.14
319	0.14
321	0.20
361	0.27
399	0.13
439	0.13
441	0.16
481	0.22
500	0.42
520	0.62

Table 38

d) Lock-in aid:

- Pull out circuit board Y3.
- Enter frequencies 270 MHz and 340 MHz.
- Measure signal at MP5.



Control signal ST4 contact	A 6a	B 8a	C 8b
Frequency on the SMS			
270 MHz	L	L	L
300 MHz	H	L	L
340 MHz	L	H	L
390 MHz	L	L	H

Table 39

Control signal ST4 contact	M0 17a	M1 17b	M2 15a	M3 15b	M4 13a
Frequency on the SMS					
280 MHz	L	H	H	H	H
281 MHz	H	L	H	H	H
285 MHz	H	H	L	H	H
293 MHz	H	H	H	L	H
309 MHz	H	H	H	H	L

Table 40

5.3.10 Checking the Modulation Control Y10

The circuit board Y11 must be inserted.

a) Setting on the SMS: FM EXT. deviation 100 kHz, frequency 250 MHz.
Connect an AF voltmeter to MP15/Y10.
Apply a voltage of approximately 0.57 V/1 kHz to the modulation socket on the front panel so that the AF voltmeter reads 1.00 V.

b) Adjust deviation and check voltage on the AF voltmeter according to the following table:

Deviation (kHz)	9	16	16.5	17	18	20	24	32	64	
Voltage (V)	0.09	0.16	0.165	0.17	018	0.20	0.24	0.33	0.64	±1%

c) Setting on the SMS: FM EXT. deviation 100 kHz, frequency 260/520 MHz. The AC voltage at MP14 should be 0.50 V.

d) Setting on the SMS: UNMOD. level 13 dBm, frequency 130 MHz. Adjust voltage at MP14 to 2.50 V by means of R76.

e) Reduce the level by means of 0.1-dB key and check voltage at MP14 according to the following table:

Level (dBm)	12.9	12.8	12.6	12.2	11.4	9.8	6.6	
Voltage (V)	2.47	2.44	2.38	2.27	2.06	1.70	1.15	±1%

5.3.11 Adjusting the Modulation Generator Y10

a) Setting on the SMS: AM INT. 1 kHz.

b) Connect the frequency counter to the modulation socket 23 (Fig. 12). Check generator oscillation at MP1 by means of oscilloscope.

c) Vary resistor R12 until the generator oscillates.

d) Adjust frequency to 1000 Hz ±3 Hz by means of resistor R1.

e) Setting on the SMS: AM INT. 400 Hz.
Adjust the frequency to 400 Hz ±2 Hz by means of R2.

f) Connect the oscilloscope to MP2.
Vary R12 until the lower of the two voltages is 80 mV_{pp} when switching between 400 and 1000 Hz.

5.3.12 Adjusting the RF Level - Y10 and Y2

The circuit boards Y2 to Y8, Y10 and Y11 must be inserted.

a) Setting the operating points of the transistors T3 and T4 on the circuit board Y1:
Plug the circuit board Y1 onto the adapter.
Adjust the voltage at MP9 to 0.7 V by means of R36 and the voltage at MP10 to 1.3 V by means of R51. (Switch on SMS only for a short time since there is no heat dissipation for T3 and T4 when the cover

is open.) After adjustment replace screening cover, screw shut and insert circuit board again into the cassette without the adapter.

b) Setting on the SMS: UNMOD. level 13 dBm, frequency 130 MHz.
Set the level to 13.00 dBm by means of R76/Y10.

c) Setting on the SMS: FM EXT. level 13 dBm, frequency 130 MHz.
Set the level to 13.00 dBm by means of R71/Y10.

d) Adjust frequency to 520 MHz.
Set the level to 13.05 dBm by means of C64/Y1.

e) Checking the control voltage:
Setting on the SMS: UNMOD. level 3 dBm.
Connect the oscilloscope to MP3 on the motherboard 1. The control voltage should be between -2 V and -46 V in the frequency range 0.4 to 520 MHz. If the control voltage falls below -2 V check the output power on the circuit board Y3 (section 5.2.7.14) and the modulation characteristic on the circuit board Y2 (section 5.2.7.15).

5.3.13 Adjusting the Suppression of Harmonics and Non-harmonic Spurious Signals

All circuit boards must be inserted.

a) Connect the RF spectrum analyzer to the RF output of the SMS.

b) Setting on the SMS: UNMOD., level 3 dBm.
Adjust maximum harmonic suppression in the frequency range 250 to 270 MHz by means of R51/Y1. Check harmonic suppression over the entire frequency range from 0.4 to 520 MHz. The typical value is > 36 dB.

c) Adjust maximum suppression of non-harmonic spurious signals
380 MHz - 2 f_{SMS} and
380 MHz - 3 f_{SMS} in the frequency range 100 to 129 MHz by means of C91/Y1.
Check suppression of non-harmonic spurious signals over the entire frequency range from 0.4 to 520 MHz.

Typical values:	0.4 to 105 MHz	> 70 dB
	110 to 129 MHz	> 65 dB
	130 to 520 MHz	> 75 dB.

To adjust C91 unscrew the left-hand guide and push down until a hole is visible in the cassette through which C91 is accessible.

5.3.14 Adjusting the Amplitude Modulation

All circuit boards must be inserted.

a) Setting on the SMS: AM EXT., m = 85%, level 7 dBm, frequency 130 MHz. Apply external modulation voltage of 1.00 V/1 kHz to the modulation socket 23 (Fig. 12). Connect test demodulator to RF output of the SMS (test setup see section 3.2.2.11).

b) Set m = 85% by means of R79/Y10.

c) Set level on SMS to 5.1 dBm and reduce to -4.9 dBm by means of 0.1-dB key.
Set m = 85% by means of R101/Y1.

d) Repeat steps a) to c).

e) Setting on the SMS: AM INT. 1000 Hz, m = 85%, level 7 dBm, 130 MHz. Set m = 85% by means of R15/Y10.

f) Set SMS to AM INT. 400 Hz. Check modulation depth (85%). In the case of a deviation between 1000 Hz INT. and 400 Hz INT. correct by means of R15/Y10.

g) Setting on the SMS: UNMOD., level 13 dBm, frequency 130 MHz. Connect power meter to the RF output of the SMS and check the level. Correct by means of R76/Y10, if necessary.

h) Setting on the SMS: AM EXT., m = 0, level 5.1 dBm, frequency 130 MHz. Reduce level to -4.9 dBm by means of the 0.1-dB key. Check the level. Permissible deviation $\pm$0.3 dB. If the level accidentally drops below -4.9 dBm readjust level to 5.1 dBm and reduce again to -4.9 dBm.

In the case of greater deviations, adjust R102/Y1 and repeat steps a), b) and g).

i) Setting on the SMS: AM INT. 400 and 1000 Hz.
Connect the AF voltmeter to the modulation socket 23 and measure the modulation voltage.
Nominal value: 0.95 to 1.05 V.

j) Check AM error and envelope distortion according to sections 3.2.2.12 and 3.2.2.13, respectively.

5.3.15 Adjusting the Frequency Modulation

a) Setting on the SMS: FM EXT., deviation 75 kHz, level 3 dBm, frequency 390 MHz. Test setup according to section 3.2.2.11. Set modulation voltage (1 kHz) so as to obtain 75 kHz deviation.

b) Adjust R7/Y6 for minimum distortion.
Correct tuning voltage of circuit board Y6 according to section 5.3.4 b).

c) Setting on the SMS: FM EXT., deviation 100 kHz, level 3 dBm, frequency 500 MHz.
Apply external modulation voltage of 1.00 V/1 kHz.
Adjust R9/Y6 for 100 kHz deviation.

d) Set the frequency of the SMS to 460 MHz.
Adjust R9/Y6 for 100 kHz deviation.

e) Check the FM error and FM distortion according to sections 3.2.2.10 and 3.2.2.11.

5.3.16 Adjusting the Doubler of the 1.04-GHz Frequency-range Extension Option SMS-B2

a) Setting on the SMS: UNMOD., level 7 dBm, frequency 750 MHz.
Set RF level to 7 dBm by means of the potentiometer R23 on the circuit board 335.0368 (switch). Measure level at RF output of the signal generator using a power meter. The frequency response of the output level between 520 and 1040 MHz should be flat within ±1 dB. For frequencies 900 MHz, the frequency response can be adjusted by means of trimmer C20 on 335.0368. The level voltage at checkpoint MP3 of the motherboard 1 should be between -2 V and -4.8 V and must not have any oscillations.

b) Setting on the SMS: UNMOD., level 13 dBm or
AM INT. 1 kHz, level 7 dBm.

For the frequencies 520.0001 to 1040 MHz adjust the suppression of non-harmonic spurious signals to > 20 dB by means of potentiometer R13 on the circuit board 335.0316 (doubler).

c) Setting on the SMS: AM EXT. 60%, level 7 dBm.

Feed modulation signal of 1.0 V_{rms} to modulation socket. Adjust potentiometer R14 on the circuit board 335.0368 (switch) such that the modulation depth for the modulation frequency range 20 Hz to 20 kHz fluctuates less than $\pm$5%.

5.3.17 Adjusting the Response Threshold of the Overload Protection

Settings on the SMS: UNMOD., level -27 dBm, frequency 130 MHz.

Test setup 1: Feed a frequency between 25 and 1000 MHz to the RF output from a power signal generator, such as the SMLU, with an RF power output between 0 and 2 W.

Adjustment: Vary the potentiometer R7 until the overload protection responds with a power input P = 0.5 W.

Test setup 2: Apply a DC voltage of 0 to 6 V to the RF output of the SMS (any polarity).

Test: Increase the DC voltage starting from 0 V. At > 1 V, the overload protection should respond. If so, the LED of the RF OFF key 19 lights.

5.3.18 Checking the Frequency Setting

Make check as described in section 3.2.2.2.

5.3.19 Checking the Modulation Input on the Rear Panel

Make check as described in sections 3.2.2.16 (ALC) and 3.2.2.14 (phase modulation), respectively.

5.3.20 Checking the RF Response

The frequency response is preset under section 5.3.4. After level and modulation adjustments check the frequency response (section 3.2.2.3) and correct, if necessary, by means of C64/Y1.

5.3.21 Checking the RF Attenuator Error

Make check as described in section 3.2.2.5.

5.3.22 Checking the Spurious Deviation

Make check as described in section 3.2.2.15.

5.3.23 Checking the VSWR

Make check as described in section 3.2.2.17.

5.4 Retrofitting of Options

Prior to mounting an option pull out power plug. Exchange circuit boards only with the SMS switched off.

5.4.1 Mounting the Reference Oscillator Option SMS-B1

Remove lower cabinet panelling and open lower cover of cassette. Pull out the reference circuit board Y6 (302.6215; yellow/red colour coding). Unplug the two links BR1 and BR2 on the circuit board. Insert the SMS-B1 and screw in place by means of the three screws supplied with it. Replace circuit board Y6 in the cassette and close cassette and cabinet again.

5.4.2 Mounting the 1.04-GHz Frequency-range Extension Option SMS-B2

Space for accommodation of this option is reserved in the lower left-hand corner of the signal generator.

Preparations:

- Remove upper and lower cabinet panelling.
- Remove left side strip.
- Remove cover plate on the rear wall above the air filter.
- Remove RF cable K2 between ST15 of the cassette and the attenuator.

Mounting the option:

Insert the option in the lower left-hand corner of the signal generator with the RF connectors pointing upwards and loosely fix to the side wall with 4 screws M2,5x8. Screw the heat sink to the rear wall with 2 screws M2,5x8 and to the option with 2 screws M2,5x6. Then tighten down the four screws on the side wall.

Running of the cables supplied with the option:

- Run the RF cable K2 between ST15 of the cassette and ST2 of the option.
- Run the RF cable K3 between ST3 of the option and RF terminal of the attenuator.
- Connect the narrow flat cable K22 to ST6 of the option and ST22 of the mother-board 2 (for location of connector and pin numbers see Components Location Plan 302.5160, Bl. 2).
- Connect the broad flat cable K30 to BU7 of the option (same direction as K22) and BU30 of the power supply (for location of socket and laying of the cable see Components Location Plan 302.7711).

The subsequent incorporation of the option causes a reduction of the RF output level by approx. 0.8 dB.

It is therefore necessary to make an adjustment on the "Modulation Control" board (302.7011, Y10).

a) **Level correction**
Set SMS to UNMOD., and 3 dBm
Adjust the output power to 3 dBm using potentiometer R76/Y10.
Average-out frequency response variations between 400 kHz and 520 MHz.

b) **Modulation-depth correction**
Set SMS to 130 MHz, 80% AM INT. 1 kHz, 3 dBm
Adjust the modulation depth of the RF output signal to 80% using potentiometer R79/Y10.
Average-out frequency response variations between 400 kHz and 520 MHz.

- **Shift the cover plate on the front panel such that the extended frequency range, i.e. "0.4 - 1040 MHz" appears in the window.**
- **Cover up signal generator again.**

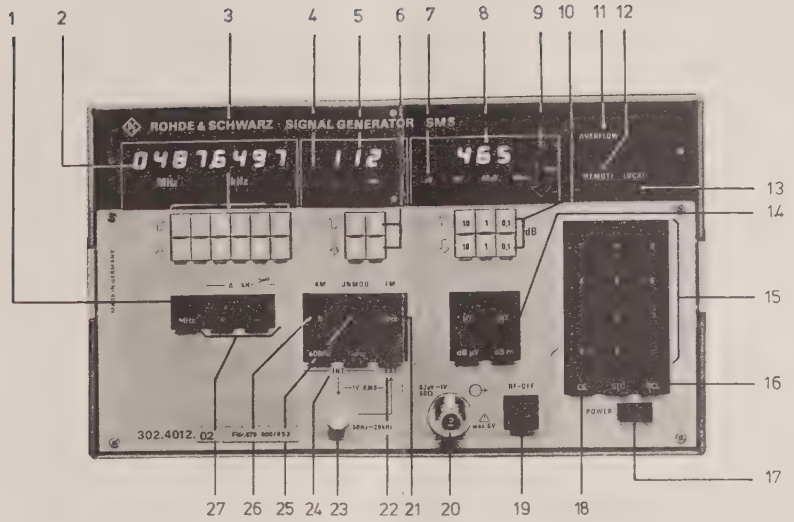


Bild 13 Frontansicht
Fig. 13 Front panel

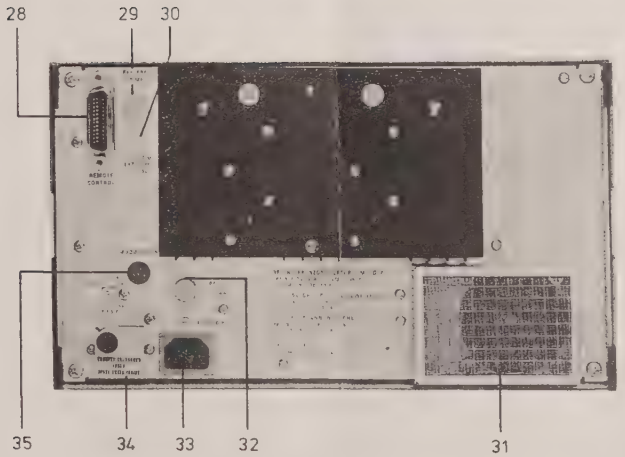
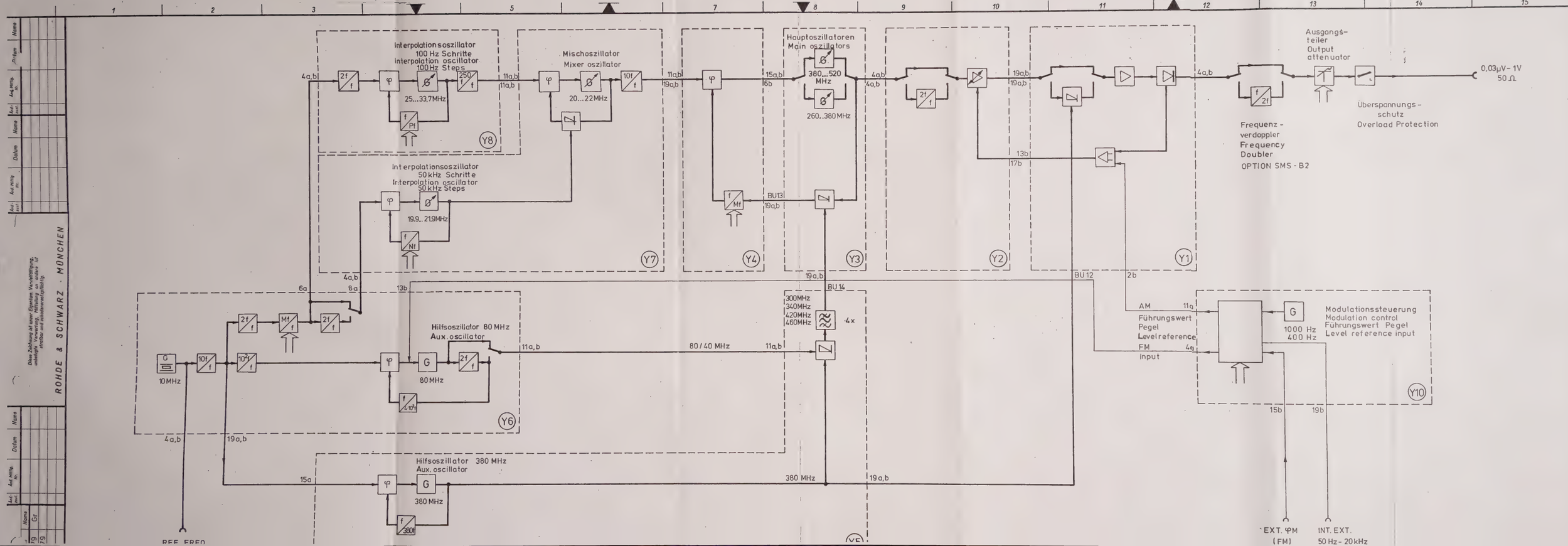


Bild 14 Rückansicht
Fig. 14 Rear panel


Interpolationsoszillator
100 Hz Schritte
Interpolation oscillator
100Hz Steps
25...33,7MHz
Y8
Mischoszillator
Mixer oszillator
20...22MHz
Hauptoszillatoren
Main oszillators
380...520 MHz
260..380MHz
Ausgangs-
teiler
Output
attenuator
0,03µV-1V
50Ω
Überspannungs-
schutz
Overload Protection
Frequenz-
verdoppler
Frequency
Doubler
OPTION SMS-B2
Interpolationsoszillator
50kHz Schritte
Interpolation oscillator
50kHz Steps
19.9..21.9MHz
Y7
Y4
Y3
Y2
Y1
Hilfsoszillator 80 MHz
Aux. oscillator
80/40 MHz
80MHz
10MHz
300MHz
340MHz
420MHz
460MHz
4x
Y6
Hilfsoszillator 380 MHz
Aux. oscillator
380 MHz
380MHz
Y5
AM
Führungswert
Pegel
Level reference
FM
input
Modulationssteuerung
Modulation control
Führungswert Pegel
Level reference input
1000 Hz
400 Hz
Y10
REF FREQ
EXT. φM
(FM)
INT. EXT.
50 Hz - 20kHz
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Bilder
Figures

ROHDE&SCHWARZ

Beschreibung

SIGNALGENERATOR SMS

302.4012.22
302.4012.24
302.4012.26

Zusammengestellt nach
302.8453 ZV

Printed in West Germany

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

polaroid

Inhaltsübersicht

1.	Datenblatt	
	Technische Daten	
	Mitgeliefertes Zubehör	
	Empfohlene Ergänzungen	
2.	Betriebsvorbereitung und Bedienung	9
2.1	Legende zu den Bedienungsbildern	9
2.2	Betriebsvorbereitung	12
2.3	Bedienung	12
2.3.1	Einschaltzustand	13
2.3.2	Einstellung der Frequenz	13
2.3.2.1	Eingabe	13
2.3.2.2	Variation der Frequenz	13
2.3.2.3	Frequenzeinstellung bei Option SMS-B2 1.04 GHz Frequenzerweiterung	14
2.3.2.4	Referenzfrequenz	14
2.3.3	Einstellung der Modulation	14
2.3.3.1	Eingabe	14
2.3.3.2	Variation der Modulation	15
2.3.3.3	Modulationsquellen	15
2.3.4	Einstellung des Ausgangspegels	16
2.3.4.1	Eingabe	16
2.3.4.2	Variation des Ausgangspegels	17
2.3.4.3	Einheiten der Pegelanzeige	18
2.3.4.4	Pegel bei AM	18
2.3.4.5	Pegelabschaltung	19
2.3.5	Speichern von Einstellungen	19
2.3.6	Überspannungsschutz	19
2.3.7	IEC-Bus	19
2.3.7.1	Adresseneinstellung	21
2.3.7.2	Format der Datenübertragung	23
2.4	Beispiele	24
3.	Wartung	29
3.1	Mechanische Wartung	29
3.2	Elektrische Wartung	29
3.2.1	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel	29
3.2.2	Prüfen der Solleigenschaften	31
3.2.2.1	Funktionsprüfung von Display und Tastatur	31
3.2.2.2	Prüfung der Frequenzeinstellung und Genauigkeit	31
3.2.2.3	Prüfen des Fehlers und des Frequenzganges des Ausgangspegels	31
3.2.2.4	Prüfen der Pegelfeineinstellung	32
3.2.2.5	Prüfen des HF-Teiler-Fehlers	32
3.2.2.6	Prüfung des Nebenwellenabstandes	33
3.2.2.7	Prüfung des Oberwellenabstandes	33
3.2.2.8	Prüfung der internen Modulationsfrequenzen	33
3.2.2.9	Prüfen des Modulationsteilers	33
3.2.2.10	Prüfung des FM-Fehlers	34
3.2.2.11	Prüfung des FM-Klirrfaktors	34
3.2.2.12	Prüfung des AM-Fehlers	34
3.2.2.13	Prüfung des AM-Klirrfaktors	35
3.2.2.14	Prüfung der Phasenmodulation	35
3.2.2.15	Prüfung des Störhubes	36
3.2.2.16	Prüfung der externen Pegelregelung (ALC)	36

3.2.2.17 Prüfung des VSWR 36
3.2.2.18 Prüfen der Schnittstellenfunktionen 37
3.2.2.19 Prüfen der Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes 37
3.2.2.20 Performance Test Protokoll 38

4. Funktion 44
4.1 Gesamtfunktion 44
4.2 Oszillator Y3 46
4.3 Phasenregelung Y4 47
4.4 Interpolationsoszillator 100 Hz (Y8) 50
4.5 Interpolationsoszillator 50 kHz Y7 51
4.6 Umsetzer Y5 53
4.7 Referenz Y6 54
4.8 Teiler Y2 56
4.9 Ausgangsstufe Y1 56
4.10 Modulationssteuerung Y10 58
4.10.1 Signalfluß 58
4.10.2 Beschreibung der Baugruppen 58
4.11 Mikroprozessor 60
4.12 Tastatur/Anzeige-Einheit Y14 61
4.13 Eichleitung Y16 62
4.14 Netzteil Y15 63
4.15 Überspannungsschutz 64
4.16 IEC-Bus 65
4.17 Option Referenzoszillator SMS-B1 66
4.18 1.04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2 66
4.19 Mechanischer Geräteaufbau 68

5. Instandsetzung 69
5.1 Erforderliche Meßgeräte 69
5.2 Fehlersuchanleitung 71
5.2.1 Ausgangsfrequenz falsch 72
5.2.2 Ausgangspegel falsch 73
5.2.3 HF-Frequenzgang zu groß 74
5.2.4 Oberwellenabstand zu klein 74
5.2.5 AM-Fehler oder -Klirrfaktor zu groß 75
5.2.6 Fehler oder Klirrfaktor des Frequenzhubes zu groß 75
5.2.7 Funktionsprüfungen 76
5.2.7.1 Umsetzfrequenz prüfen 76
5.2.7.2 Mischerumschaltung Leiterplatte Y1 76
5.2.7.3 Mischerumschaltung Motherboard 1 76
5.2.7.4 Prüfen der Referenzsignale 40/80 MHz Leiterplatte Y6 76
5.2.7.5 Prüfung der M-Steuersignale und des M-Teilers Leiterplatte Y6 . 77
5.2.7.6 Prüfung des N-Teilers und der N-Steuersignale 77
5.2.7.7 Prüfung des P-Teilers und der P-Steuersignale 78
5.2.7.8 Die Steuersignale "A"..."D" auf der Leiterplatte Y7 prüfen 78
5.2.7.9 Die Steuersignale "E"..."H" auf der Leiterplatte Y8 prüfen 79
5.2.10 Prüfen des Führungswertes für die Amplitudenregelung 79
5.2.7.11 Prüfen der Regelspannung 80
5.2.7.12 Prüfen des 380 MHz-Signals 80
5.2.7.13 Ausgangsleistung und Oberwellenabstand auf der Leiterplatte Y2 prüfen 80
5.2.7.14 Ausgangsleistung und Oberwellenabstand auf der Leiterplatte Y3 prüfen 81
5.2.7.15 Prüfen der Modulatorkennlinie Platine Y2 81

5.2.7.16 Prüfen der Hubspannung 81
5.2.7.17 Prüfen des Frequenzhubes Platine Y6 82
5.2.7.18 Prüfen des Störhubes auf dem 380 MHz-Signal 82
5.2.7.19 Prüfen des HF-Teilers 82
5.2.8 Signatur-Analyse 82
5.2.8.1 Prüfung der Platine Mikroprozessor Y11 83
5.2.8.2 Prüfung der Platinen Interpolationsoszillator 50 kHz, Y7, Interpolationsoszillator 100 Hz, Y8, Modulation Y10 83
5.2.8.3 Prüfung der Tastatur/Anzeige-Einheit Y14 84
5.3 Prüfen und Abgleichen des Grundgerätes 84
5.3.1 Einstellen der Betriebsspannungen (Y15) 84
5.3.2 Mikroprozessor Y11 85
5.3.3 Tastatur/Anzeige-Einheit Y14 87
5.3.4 Referenz Y6 87
5.3.5 Interpolationsoszillator 100 Hz Y8 89
5.3.6 Interpolationsoszillator 50 kHz Y7 89
5.3.7 Abgleich Umsetzer Y5 90
5.3.7.1 Oszillatorabgleich 90
5.3.7.2 Bandfilterabgleich 90
5.3.7.3 Prüfung der Ausgangssignale 91
5.3.8 Oszillator Y3 92
5.3.9 Phasenregelung Y4 92
5.3.10 Prüfen der Modulationssteuerung Y10 94
5.3.12 Einstellung des HF-Pegels Y10 und Y2 95
5.3.13 Einstellung des Ober- und Nebenwellenabstandes 96
5.3.14 Einstellen der Amplitudenmodulation 96
5.3.15 Einstellen der Frequenzmodulation 97
5.3.16 Einstellen des Verdopplers bei der Option 1,04 GHz Frequenzerweiterung SMS-B2 97
5.3.17 Einstellen der Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes 98
5.3.18 Prüfen der Frequenzeinstellung 98
5.3.19 Prüfen des rückwärtigen Modulationseinganges 98
5.3.20 Prüfen des HF-Frequenzganges 98
5.3.21 Prüfen des HF-Teilerfehlers 98
5.3.22 Prüfen des Störhubes 98
5.3.23 Prüfen des VSWR 99
5.4 Nachträglicher Einbau der Optionen 99
5.4.1 Einbau der Option "Referenzoszillator" SMS-B1 99
5.4.2 Einbau der Option 1,04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2 99

Bilder im Text

Bild 1 Lage der steckbaren Brücke 14
Bild 2 Lage der Brücken für den rückwärtigen MOD.-Eingang 16
Bild 3 Anschlußbelegung 20
Bild 4 Lage des Codierschalters 21
Bild 5 Beziehung zwischen den vier Frequenzen, dem Teilungsfaktor M und der Hauptoszillatorfrequenz 45
Bild 6 Blockschaltbild des "Oszillators" Y3 46
Bild 7 Blockschaltbild der Phasenregelung 47
Bild 8 Pulsfolge der Zählerausgänge $Q_0 \ldots Q_3$ 49
Bild 9 Blockschaltbild des Interpolationsoszillators 50
Bild 10 Blockschaltbild des Interpolationsoszillators 50 kHz Y7 52
Bild 11 Zeitlicher Ablauf des handshake 65
Bild 12 Blockschaltbild der 1.04-GHz-Frequenzerweiterung 67

Bilder im Anhang

Bild 13 Frontansicht
Bild 14 Rückansicht
Bild 15 Blockschaltbild

Schaltteillisten

Stromläufe

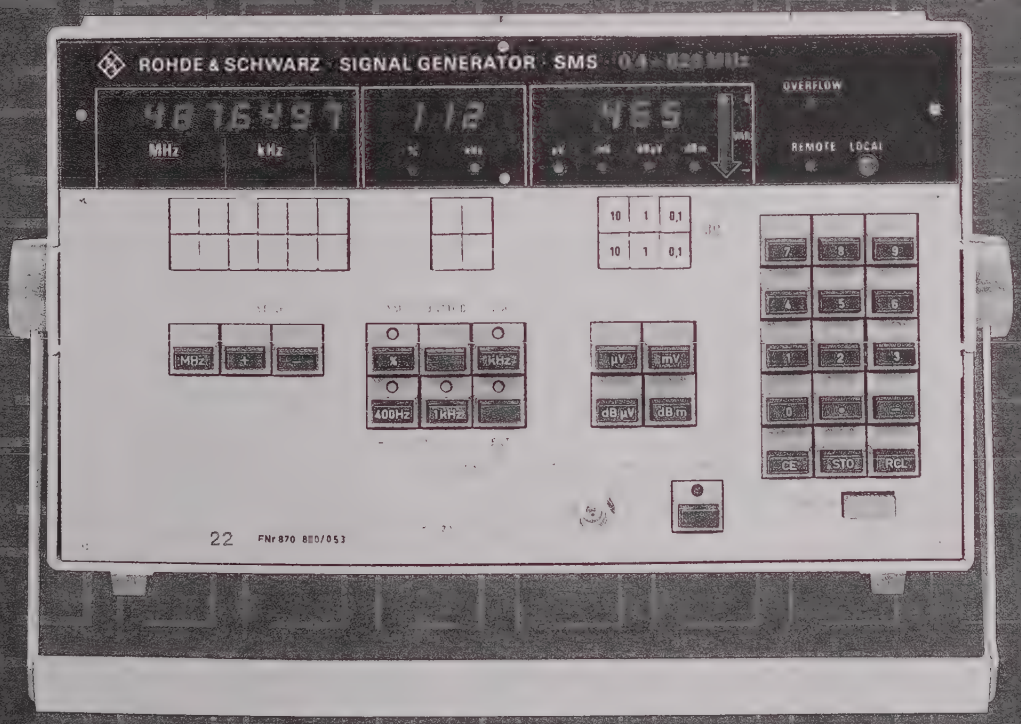
Bestückungspläne

ROHDE&SCHWARZ

SMS

SIGNAL-GENERATOR SMS

0,1/0,4 520 (1040) MHz



IEC625 Bus

Übersicht

- Universeller AM-FM-Synthesizer für den Frequenzbereich von 0,4 bis 520 MHz (0,1 bis 1040 MHz); rauscharm und mit guten Modulationseigenschaften für AM, FM und Phasenmodulation
- Kompaktes, preisgünstiges Gerät für Entwicklung, Fertigung und Service; anwendergerechte Ausstattung durch Optionen
- Tasteneingabe und LED-Anzeigen für Frequenz, Modulation und Pegel gewährleisten komfortable Bedienung
- Zahlenwert und Einheit sind der gewohnten Schreibweise entsprechend einzutasten; sämtliche Werte sind in Einzelschritten oder quasikontinuierlich mit wählbarer Schrittweite variierbar
- Großer Ausgangsspannungsbereich, genaue Pegeleinstellung in dBm, dB(µV), µV oder mV
- Überspannungsschutz und IEC-Bus-Programmierbarkeit (Einstellzeit 40 ms) als Standardausrüstung

Stabiles Ausgangssignal hoher Genauigkeit

Frequenz Der breite Frequenzbereich von 400 kHz (100 kHz bei Modell 24) bis 520 MHz erfaßt alle Rundfunkbereiche von Mittelwelle über Kurzwelle bis UKW wie auch die Frequenzen der wesentlichen Sprechfunkbänder und der Funkdienste bis in das UHF-Gebiet. Bereichserweiterung bis 1040 MHz ist mit der Option „Frequenzerweiterung SMS-B2" (Seite 3) möglich.

Die quarzgenaue und -stabile Frequenz wird mit einer Auflösung von 100 Hz am Display angezeigt. Für höhere Genauigkeitsanforderungen ist die Option „Referenzoszillator SMS-B1" (Alterung $< 1 \cdot 10^{-6}$/Jahr) lieferbar. Ein Eingang an der Geräterückseite (Bild rechts unten) erlaubt das Einspeisen einer Referenzfrequenz. Über die Tasten Δf lassen sich sehr einfach Kanalsprünge beliebiger Schrittweite durchführen (siehe auch Seite 6). Das Ausgangssignal zeichnet sich durch einen geringen Störhub von lediglich 3 Hz (CCITT) oder 15 Hz (30 Hz bis 20 kHz) aus. Der Rauschabstand bei einem Hertz Meßbandbreite im Abstand von 20 kHz neben dem Träger beträgt typisch 120 dB, im Abstand von 1 MHz typisch 145 dB.

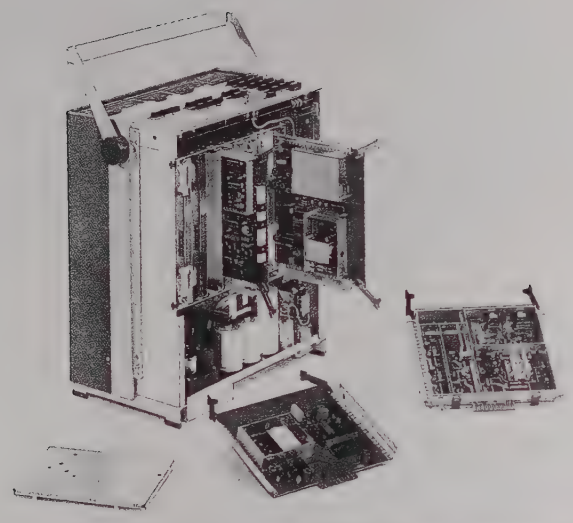
Modulation Der SMS hat universelle Modulationseigenschaften: AM bis m = 95% und FM bis 125 kHz Hub sind mit internem Modulationsgenerator (400 oder 1000 Hz) wie auch durch externes Signal möglich. Modulationsfrequenz sowie Modulationsgrad oder Hub lassen sich über ein Tastenfeld eingeben und werden mit 0,05/0,5% bzw. 50 Hz/500 Hz/1 kHz Auflösung dreistellig angezeigt.

Der maximale FM-Hub von 125 kHz ist über den gesamten Frequenzbereich einstellbar. Die hohe Auflösung des Hubs von 50 Hz ist für Messungen an Sprechfunkgeräten vorteilhaft. Der SMS erlaubt neben AM und FM noch weitere Modulationsarten:

- gleichzeitig AM und FM,
- Phasenmodulation (PM),
- Frequenzumtastung für Datenfunk (FSK),
- externe Pegelregelung (ALC).

Modulationseinstellungen bleiben in Tastenstellung UNMOD gespeichert und können mit einem Tastendruck wieder aufgerufen werden.

Einsatz des Signalgenerators SMS zusammen mit dem Vector Analyzer ZPV und dem Process Controller PPC in einem rechnergesteuerten Meßplatz zur s-Parametermessung



Servicefreundlicher Aufbau des Signalgenerators SMS: alle Baugruppen sind steckbar und leicht zugänglich

Preiswert und vielseitig einsetzbar

Der Signalgenerator SMS ist kostengünstig einsetzbar für HF-Messungen in Produktion und Service an Rundfunkempfängern sowie kommerziellen Empfängern für Flug- und Sprechfunk, Telemetrie und Navigation. Das kompakt aufgebaute Gerät ist leicht tragbar und für mobilen Einsatz gut geeignet. Die IEC-Bus-Programmierbarkeit des SMS (Seite 7) mit einer Einstellzeit von nur 40 ms erlaubt den sinnvollen Einsatz in automatischen Testsystemen. Steckbare Baugruppen sowie die eingebaute Signaturanalyse erleichtern und beschleunigen den Service (siehe Bild links).

Der **Ausgangspegel** ist einstellbar von +13 bis −137 dBm mit einer Auflösung von 0,1 dB bei einem typischen Fehler von 0,8 dB. Eingegeben wird über Tastenfelder in µV, mV, dB(µV) und dBm. Durch die minimale Ausgangsspannung von 0,03 µV eignet sich der SMS auch für Messungen an zukünftigen Empfängern mit extremer Empfindlichkeit. Die Möglichkeit, den Pegel im Bereich von 10 dB in 0,1-dB-Schritten unterbrechungslos zu variieren, erweist sich bei Squelchmessungen als unerläßlich. Sehr bequem ist das Kalibrieren von Meßgeräten, da der Ausgangspegel über die Taste RF-OFF abschaltbar ist. Die HF-Strahlung des SMS ist so gering, daß selbst Empfänger mit einer Empfindlichkeit von 0,2 µV (z.B. paging receiver) im Abstand von 10 cm zur Frontplatte nicht ansprechen.

Optionen

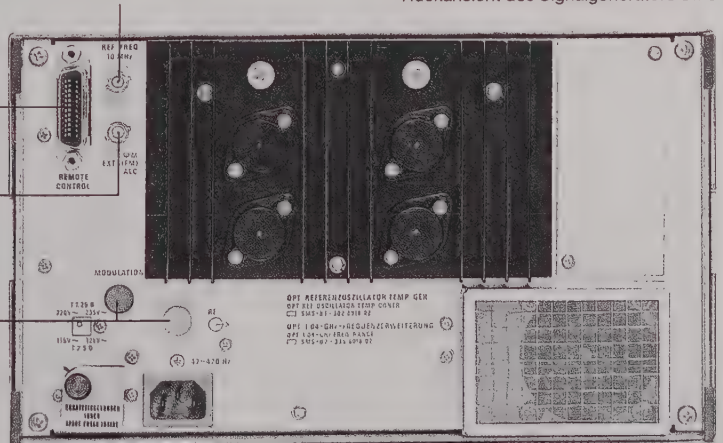
Mit einigen Optionen läßt sich der SMS flexibel und kostengünstig an unterschiedliche oder spezielle Anforderungen anpassen. Die nachstehend genannten Optionen können auf Wunsch bei Lieferung bereits im SMS enthalten sein oder auch später eingebaut werden.

Referenzoszillator SMS-B1, temperaturgeregelt Er verbessert die Frequenzkonstanz des Meßsenders. Die temperaturbedingte Drift von $< \pm 1 \cdot 10^{-6}/°C$ beträgt dann nur noch $< \pm 1 \cdot 10^{-7}$ über den gesamten Arbeitstemperaturbereich, die Alterung des Quarzes ist kleiner als $5 \cdot 10^{-8}$/Monat.

1,04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2 Diese Option dehnt den SMS-Frequenzbereich auf den doppelten Umfang (bis 1,04 GHz) aus, wobei der volle Einstellbereich des Ausgangspegels erhalten bleibt. Der Abstand der Oberwellen und Subharmonischen ($^1/_2f$, $^3/_2f$...) beträgt typisch 20 dB. Für die Anwendung bis 1000 MHz ist bei gleichen Eigenschaften die Option SMS-B2 mit anderer Bestellnummer lieferbar, siehe Datenteil auf Seite 8.

Ausgang der internen Referenzfrequenz
10 MHz (TTL-Pegel) oder Eingang für externe
Referenzfrequenz (> 0,5 V, Sinus oder Rechteck)

Rückansicht des Signalgenerators SMS

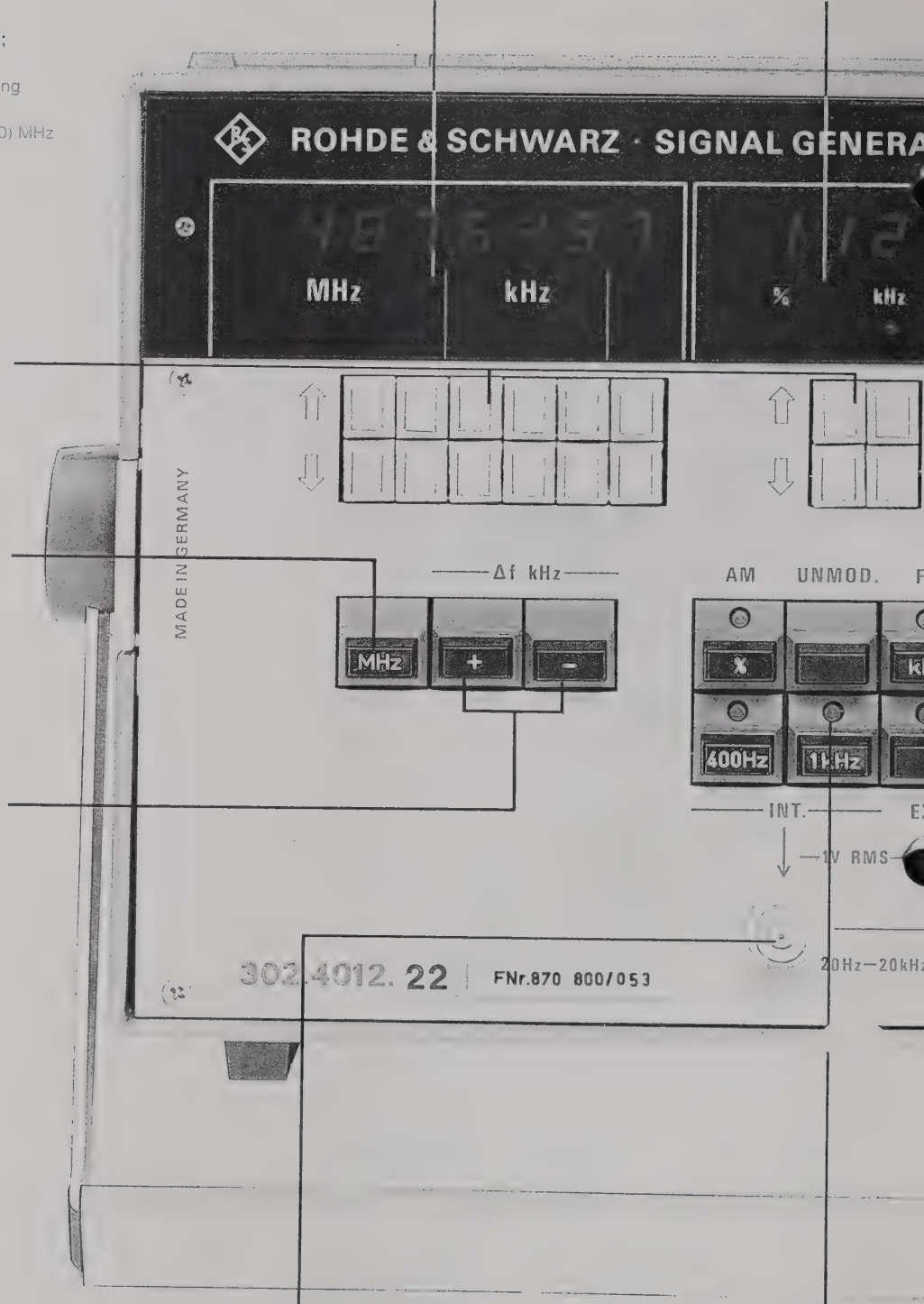


Anschluß für
IEC-Bus-Steuerung

Zweiter Modulationseingang
für PM (auf FM umschaltbar)
oder AM (DC-gekoppelt)

Durchbrüche zum Verlegen der
beiden Frontplattenanschlüsse
auf die Rückseite

0,1/0,4 ... 520 MHz,
8stellige Frequenzanzeige;
Auflösung 100 Hz
Option Frequenzerweiterung
SMS-B2
Erweiterung bis 1000 (1040) MHz



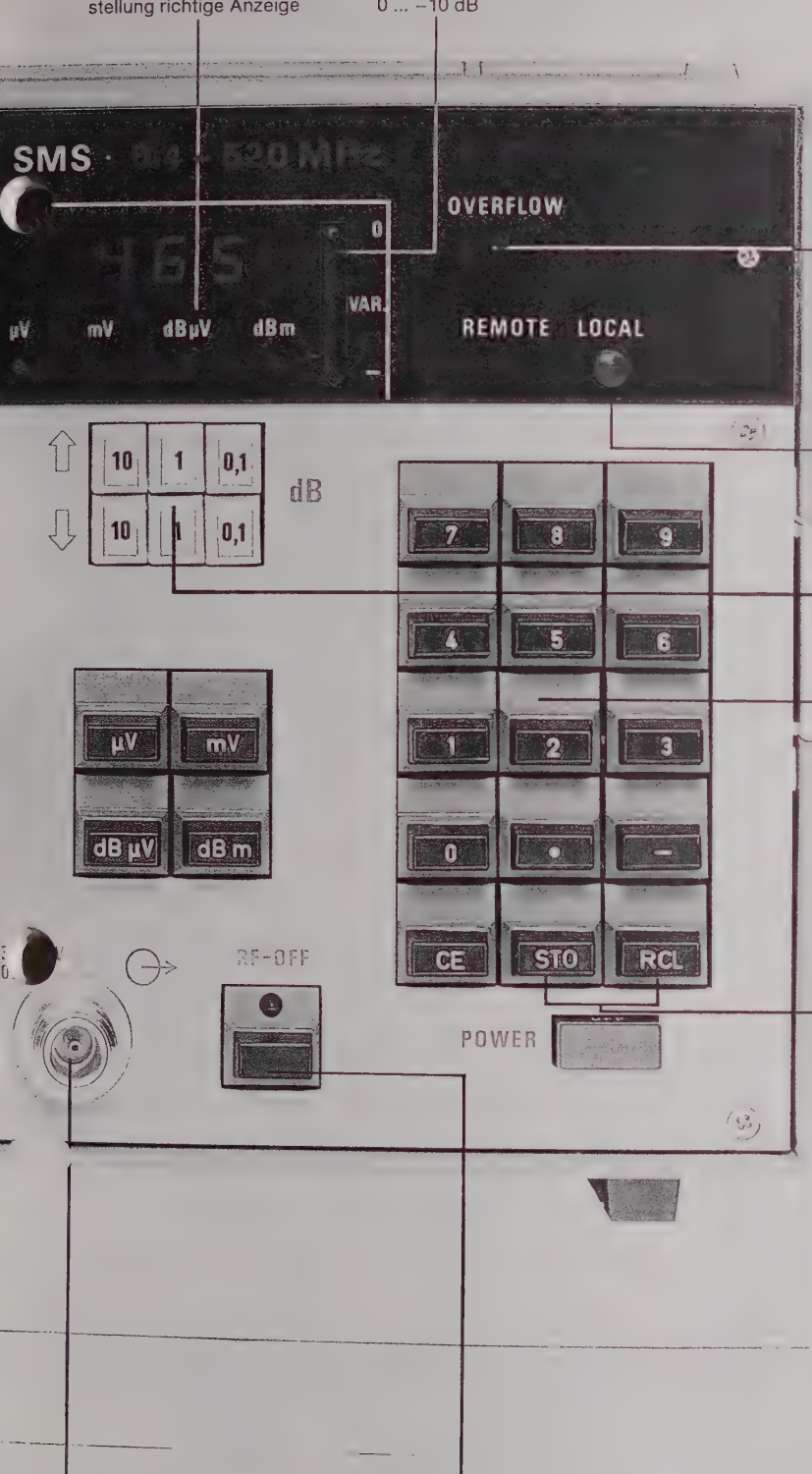
Bedienfelder zur schrittweisen oder durchlaufenden Variation der Einstellungen mit Tasten, die den Dekaden zugeordnet sind; automatischer Übertrag

Frequenz in MHz; Eingabe über Tastenfeld

Beliebige Kanalsprünge: Frequenzeingabe am Tastenfeld, Wiederholung durch Tastendruck

Eingang für externe Modulation (AM oder FM); Ausgang für internes Modulationssignal

Wahl der Modulationsart: AM (bis m = 95%), FM (bis 125 kHz Hub), INTERN: 400 oder 1000 Hz, EXTERN: 20 Hz ... 20 kHz; Eingabe über Tastenfeld



Signal für unzulässige Eingaben

Umschaltung von IEC-Bus-Steuerung auf Handbetrieb

Variation des HF-Ausgangspegels in 0,1-, 1- oder 10-dB-Schritten; bei 0,1-dB-Schritten wird der Pegel nicht unterbrochen

Tastenfeld zur Eingabe von Frequenz, Kanalsprungweite, Amplitudenmodulationsgrad, Frequenzhub oder HF-Pegel ohne Bereichswahl; die Tasten sind auch durch Druck von oben bedienbar

Funktionstasten zum Speichern von drei kompletten Geräteeinstellungen, die beliebig oft abrufbar sind

HF-Ausgang 0,03 µV ... 1 V (−137 ... +13 dBm) Gesamtfehler < 1,5 dB; sehr geringe Störstrahlung; der eingebaute Überspannungsschutz wirkt gegen Zerstörung durch externe HF- oder Gleichspannung (max. 30 W)

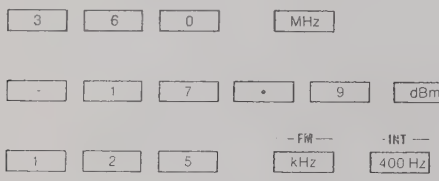
Taste zum Abschalten des HF-Signals ohne Veränderung der Einstellung

SIGNALGENERATOR SMS

Hoher Bedienkomfort

Einfache Tasteneingabe Die Funktionstasten sind mit den Displays in drei Felder für Frequenz, Modulation und Pegel unterteilt. Dies gewährleistet eine übersichtliche Zuordnung der Tasten zu den jeweiligen Anzeigen und damit eine anwenderfreundliche Bedienung. Die Eingabe der Größen erfolgt entsprechend der Schreibweise, zuerst Zahlenwert und dann Einheit, wobei der jeweilige Zahlenwert über ein viertes, allgemeines Tastenfeld einzutippen ist.

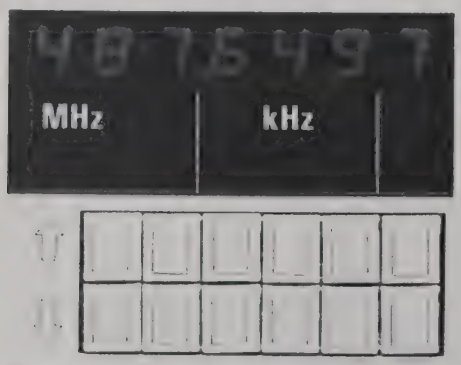
Beispiel Zur Eingabe der Frequenz 360 MHz, des Pegels −17,9 dBm und einer Frequenzmodulation von 125 kHz Hub und 400 Hz interner Modulationsfrequenz sind lediglich folgende Tasteneingaben nötig:



Gespeicherte Modulationseinstellungen Je eine AM- und FM-Einstellung bleiben im Gerät gespeichert. Dadurch ist beim Wechsel zwischen AM und FM oder von unmoduliert auf moduliert nur ein Tastendruck erforderlich.

Beispiel Die eingestellte Frequenzmodulation wird mit der Taste UNMOD aus-, und mit der Taste —FM— / kHz wieder eingeschaltet.

Bequemes Variieren aller Einstellungen Frequenz, Pegel und Modulation sind über die Tasten ⇧ und ⇩, die den Anzeigen dekadenweise zugeordnet sind, variierbar (siehe Bild rechts oben). Die Variation erfolgt in Einerschritten auf der gewählten Dekade mit automatischem Übertrag auf die nächste entweder schrittweise je Tastendruck, oder (bei Dauertastendruck) kontinuierlich durchlaufend. Eine schnelle Grobabstimmung in 10-MHz-Schritten ist ebenso möglich wie eine Feinabstimmung in 100-Hz-Schritten.



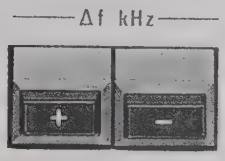
Dekadisch zugeordnete Tasten erlauben die schrittweise oder kontinuierlich durchlaufende Verstellung eingegebener Zahlenwerte (hier die Frequenz)

Anzeige falscher Eingaben Eingetastete Werte, die außerhalb des jeweiligen Einstellbereiches liegen, werden vom SMS nicht berücksichtigt. Der zuletzt eingegebene Wert bleibt in der Anzeige. Eine blinkende Leuchtdiode (OVERFLOW) macht den Benutzer auf eine falsche Eingabe aufmerksam.

Frequenzvariation in Form des Kanalspringens Die Tasten **Δf kHz** (siehe Bild unten) erlauben Kanalspringen mit beliebigen Schrittweiten.

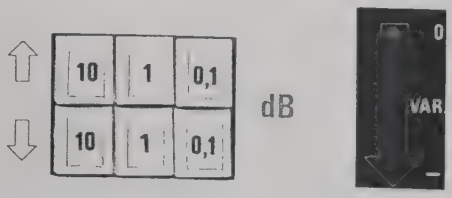
Beispiel Ein Frequenzschritt von +12,5 kHz wird am großen, allgemeinen Tastenfeld wie folgt eingegeben:

Jeder weitere Schritt nach oben oder unten erfordert nur einen Druck auf die + - bzw. − -**Δf-kHz**-Taste. Die gewählte Schrittweite bleibt so lange gespeichert, bis sie von einer neuen Eingabe überschrieben wird.



Tasten für beliebige Frequenzschritte in positiver oder negativer Richtung

Unterbrechungslose Pegelfeinverstellung Mit den Tasten ⇧ und ⇩ (0,1 dB) wird der Pegel **unterbrechungslos** elektronisch in einem Bereich von 10 dB in 0,1-dB-Schritten verändert (Voraussetzung für Squelchmessungen). Die Pegelanzeige gibt dabei den richtigen Wert an. Die LED-Reihe (Bild unten) zeigt den Stand der elektronischen Verstellung.



Die 0,1-dB-Tasten dienen der unterbrechungslosen elektronischen Pegelfeinverstellung. Die LED-Reihe zeigt auf einen Blick den Stand der Verstellung

Speichern kompletter Geräteeinstellungen Der SMS kann drei vollständige Geräteeinstellungen (jeweils Frequenz, Modulation und Pegel umfassend) speichern.

Beispiel Speicherung einer Geräteeinstellung auf Speicherplatz 3:

Drücken der Tasten STO 3 ;

Wiederaufruf: RCL 3

IEC-Bus-Programmierung

Über den IEC-Bus-Anschluß ist der Signalgenerator SMS auch in rechnergesteuerten Meßplätzen einsetzbar. Die Einstellzeit ist sehr kurz, sie beträgt nur 40 ms. Nur so ist sichergestellt, daß alle Frequenzgangmessungen — auch mit hoher Auflösung — in kurzer Zeit rechnergesteuert ablaufen können. Die Steuerbefehle entsprechen der IEC-Norm 625-1. Jeder Befehl besteht aus einem Kopfbuchstaben, dem Zahlenwert und einem Komma als Endzeichen. Der Zahlenwert wird formatfrei mit oder ohne Vorzeichen und mit oder ohne Dezimalpunkt eingegeben (siehe Tabelle unten).

Beispiele	Geräteeinstellung	Programmierbefehl
	Frequenz: 122,19 MHz	A122.19,
	Pegel: –23 dBm	S-23,
	Modulation: AM, 30 %	B30,

Es können auch mehrere Steuerbefehle in einer Programmzeile zusammengefaßt werden:

A122.19, S-23, B30,.

Programmbeispiel für Process Controller PPC von Rohde & Schwarz zur Pegel-, Modulations- und Frequenzeinstellung am Signalgenerator SMS (Adresse 28).

```
100 IECOUT28,"S-  .7,"  ——— Pegeleinstellung
110 IECOUT28,"B  .8,J,"  ——— Modulationseinstellung
120 FOR F=100 TO 111.5 STEP .5  ——— Frequenzschleife
130 IECOUT28,"A"+STR$(F)+",",  ——— Frequenzeinstellung
140 NEXT F
150 END
```

Eine Leuchtdiode (REMOTE) signalisiert den Zustand „Fernsteuerung" (REMS) des SMS. Dabei sind alle Bedienelemente mit Ausnahme der Taste LOCAL außer Betrieb. Mit dieser Taste läßt sich die manuelle Bedienbarkeit des SMS wieder herstellen.

Tabelle der Einstellbefehle

Funktion	**Kopf**	**Daten**	**Endezeichen**
Frequenz in MHz	A	maximal 8 Dezimalstellen mit oder ohne Dezimalpunkt	, (Komma)
Modulation			
AM, m in %	B	maximal 3 Dezimalstellen mit oder ohne Dezimalpunkt	,
FM, Hub in kHz	H		,
UNMOD.	C	keine	,
INT. 400 Hz	I	keine	,
INT. 1 kHz	J	keine	,
EXT.	K	keine	,
Pegel			
in dBm	S	maximal 3½ Stellen mit oder ohne Dezimalpunkt, mit negativem Vorzeichen oder ohne	,
in dB(µV)	R		,
in µV	P	maximal 3½ Stellen mit oder ohne Dezimalpunkt	,
in mV	Q		,
Umschaltung für kontinuierliche Feinvariation	X		,
RF OFF	Y	0	,
RF ON	Y	1	,
Pause 15 ms	@	keine	,

Technische Daten

Frequenz

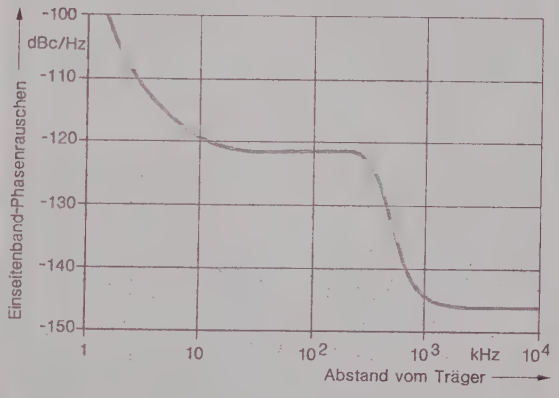
Frequenzbereich, Modell 22 ... 0,4 ... 520/1040 MHz | Option SMS-B2, s. techn. Daten Optionen
Modell 24 ... 0,1 ... 520/1040 MHz
Frequenzanzeige ... 8stellige LED-Anzeige; in MHz
Auflösung ... 100 Hz
Frequenzfehler mit Referenzoszillator

	Standard	Option SMS-B1
Alterung	$< \pm 1 \cdot 10^{-6}$/Monat	$< \pm 5 \cdot 10^{-8}$/Monat
Temperatureinfluß	$< \pm 1 \cdot 10^{-6}$/°C	$< \pm 1 \cdot 10^{-7}$ (5 ... 45 °C)
Einlaufzeit	—	15 min

Ausgang/Eingang für interne/externe Referenzfrequenz, 10 MHz (gemeinsamer Anschluß)
Ausgang ... TTL-Pegel
Eingang ... > 0,5 V (Sinus) oder TTL-Pegel

Spektrale Reinheit

Oberwellenpegel ... ≦ –30 dBc[1])
Nebenwellenpegel ... ≦ –60 dBc[1]) (im Abstand ≧ 5 kHz vom Träger)
Störhub, effektiv,
0,3 ... 3 kHz ... ≦ 4 Hz (bewertet nach CCITT)
0,03 ... 20 kHz ... ≦ 16 Hz
Stör-AM, effektiv
0,03 ... 20 kHz ... ≦ –70 dBc[1])
Pegel des Einseitenband-Phasenrauschens (s. auch Diagramm unten) ... typ. –120 dBc[1]) (Meßbandbreite 1 Hz, Trägerabstand 20 kHz)
Pegel des Einseitenband-Breitbandrauschens ... typ. –145 dBc[1]) (Meßbandbreite 1 Hz, Trägerabstand 1 MHz)



Typisches Einseitenband-Phasenrauschen des Signalgenerators SMS ($f_{Träger}$ = 360 MHz)

Pegel

Ausgangspegel bei CW und FM ... –137 ... +13 dBm (0,03 µV ... 1 V) an 50 Ω
bei AM ... –137 ... +7 dBm (0,03 µV ... 0,5 V) an 50 Ω
Anzeige ... 3½stellige LED-Anzeige in µV, mV, dB(µV), dBm
Auflösung ... 0,1 dB
Feineinstellung ... 0 ... –10 dB mit 0,1 dB Auflösung; ohne Unterbrechung des HF-Pegels
Fehler der Pegelanzeige ... ≦ ±1 dB + Frequenzgangfehler[2])
Frequenzgang des Ausgangspegels ... ≦ ±0,5 dB (8 ... 520 MHz)
≦ ±1 dB (< 8 MHz)
Pegelabsenkung bei RF OFF ... > 80 dB
Ausgang ... N-Buchse
Wellenwiderstand ... 50 Ω
Welligkeitsfaktor s (VSWR) ... ≦ 1,2 (Pegel ≦ 3 dBm)[2])
Überspannungsschutz ... schützt den HF-Ausgang des SMS vor von außen zugeführter HF- (1 ... 1000 MHz) und Gleichspannung
Max. zul. Pegel ... 30 W
Max. zul. Gleichspannung ... 35 V

[1]) dBc = relativer Pegel, bezogen auf Trägeramplitude.
[2]) Wenn Pegelfeineinstellung auf 0 dB.

TECHNISCHE DATEN

Fortsetzung von Seite 7

Modulation

Amplitudenmodulation

Frequenzbereich AM EXTERN	20 Hz ... 20 kHz (8 ... 520 MHz) 20 Hz ... 5 kHz (0,4 ... 8 MHz)
AM INTERN	400 Hz und 1 kHz, ±3%
Modulationsgrad m	0 ... 95%
Anzeige	3stellig, LED
Auflösung, m = 0 ... 9,95%	0,05%
m = 10 ... 95%	0,5%
Fehler der Anzeige (m < 90%, 20 Hz ... 20 kHz)	8 ... 520 MHz: ≤4% der Anzeige +1%[2]) <8 MHz: ≤7% der Anzeige +1%[2])
AM-Klirrfaktor (f_{mod} = 0,4/1 kHz)	
m = 80%	≤1,5%
m = 90%	≤3%
Erforderliche Eingangsspannung	1 V an 600 Ω (U_{eff})
Stör-PM (Spitzenwert bei 30% AM)	<0,1 rad

Frequenzmodulation

Frequenzbereich FM EXTERN	20 Hz ... 20 kHz (3-dB-Grenzen: typ. < 5 Hz/> 30 kHz)
FM INTERN	400 Hz und 1 kHz, ±3%
Frequenzhub	0 ... 125 kHz
Anzeige	3stellig, LED
Auflösung, 0 ... 9,95 kHz	50 Hz
10 ... 99,5 kHz	500 Hz
100 ... 125 kHz	1 kHz
Fehler (20 Hz ... 20 kHz)	≤5% der Anzeige
FM-Klirrfaktor (f_{mod} 0,4/1 kHz, Hub 75 kHz)	≤1%
Erforderl. Eingangsspannung	1 V an 600 Ω (U_{eff})
Stör-AM (20 kHz Hub, FM INTERN)	<0,1%
Ausgangsspannung bei interner AM und FM	1 V an 600 Ω (U_{eff})

Zusätzlicher Modulationseingang an der Geräterückseite für Phasenmodulation (PM), 20 Hz ... 8 kHz; FM, 20 Hz ... 20 kHz (intern umsteckbar) oder ALC (AM), DC ... 20 kHz.

Erforderliche Eingangsspannung an 600 Ω:

ALC (AM), gleichspannungsgekoppelt	0 ... +2,83 V für 0 ... −40 dB
PM (U_{eff})	1 V für 5 rad
FM (U_{eff})	1 V für 100 kHz Hub

Optionen

Option 1,04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2

Frequenzbereich	0,1/0,4 ... 1040 MHz
Daten des SMS im Bereich 520 ... 1040 MHz mit Option SMS-B2:	
Auflösung der Frequenzanzeige	200 Hz
Oberwellen- und Subharmonischenpegel	typ. −20 dBc[1]) (Subharmonische 1/2f, 3/2f...)
Nebenwellenpegel im Abstand > 200 kHz	≤−60 dBc[1])
> 5 kHz	≤−55 dBc[1])
Störhub, effektiv, 0,3 ... 3 kHz	≤8 Hz (bewertet nach CCITT)
0,03 ... 20 kHz	≤32 Hz
Pegel des Einseitenband-Phasenrauschens im Trägerabstand 20 kHz	typ. −115 dBc[1]) (Meßbandbreite 1 Hz)
Trägerabstand 1 MHz	typ. −140 dBc[1]) (Meßbandbreite 1 Hz)
Fehler des Ausgangspegels	≤±1 dB + Frequenzgangfehler[2])
Frequenzgang des Pegels	≤±1 dB
Fehler der Modulationsgrad-Anzeige bei AM (m < 90%)	≤7% + 1%[2]) der Anzeige
AM-Klirrfaktor (f_{mod} = 0,4/1 kHz, m = 80%)	≤5%
Übrige Daten wie Grundgerät	

Option 1-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2

Frequenzbereich	0,1/0,4 ... 1000 MHz
Alle übrigen Daten wie Option 1,04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2	

Option Referenzoszillator

SMS-B1	s. Daten „Frequenz"

IEC-Bus-Steuerung

Schnittstelle nach IEEE 488 und IEC 625-1 zur Steuerung sämtlicher Betriebsarten und zur Datenübertragung in Listener-Funktion

Schnittstellenfunktionen	AH 1 Acceptor handshake L2 Listener RL 1 Remote/Local DC 1 Device clear
Einstellzeit	40 ms für alle Funktionen (typ. Frequenzabweichung nach 40 ms: < 100 Hz)

Modelle

Modell 22	0,4 ... 520 MHz
Modell 24	0,1 ... 520 MHz
Datenänderungen gegenüber Modell 22:	
Frequenzbereich AM EXTERN	20 Hz ... 2 kHz (0,1 ... 8 MHz)
FM-Hub	≤f_{Tr} −100 kHz (max. 125 kHz)

Allgemeine Daten

HF-Dichtigkeit	die Forderungen nach VDE 0871 und MIL STD 461 A nach Methode CE 03 und RE 02 bezüglich der Störstrahlung und Störungen auf den Anschlußleitungen werden eingehalten. Der SMS entspricht auch den Forderungen nach VDE 0875 (Grenzwerte des Funkstörgrades K)
Mechanische Belastbarkeit	schockgeprüft nach DIN 40046, Teil 7 (30 g, 11 ms); vibrationsgeprüft nach DIN 40046, Teil 8 (11 ... 55 Hz, 2 g); entspricht den IEC-Publikationen 68-2-27 und 68-2-6
Nenntemperaturbereich	+5 ... +45 °C
Lagertemperaturbereich	−40 ... +70 °C
Stromversorgung	115/125/220/235 V ±10%, 47 ... 420 Hz (55 VA)
Abmessungen über alles (B × H × T), Gewicht	345 mm × 198 mm × 370 mm, 14,6 kg

Bestellangaben

Bestellbezeichnung

- ▶ Signalgenerator SMS (0,4 — 520 MHz) 302.4012.22
- ▶ Signalgenerator SMS (0,1 — 520 MHz) 302.4012.24

Mitgeliefertes Zubehör
Netzkabel, Beschreibung

Optionen

Referenzoszillator SMS-B1	302.8918.02
1,04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2	335.0016.02
1,0-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2	335.0016.04

Empfohlene Ergänzungen

19″-Adapter SMS-Z1	302.8860.00

---

[1]) dBc = relativer Pegel, bezogen auf Trägeramplitude.
[2]) Wenn Pegelfeineinstellung auf 0 dB.

Variantenerklärung des SMS

Modell 22	Grundversion 0,4...520 MHz	
Modell 24	Version 0,1...520 MHz	
	Amplitudenmodulation:	
	Frequenzbereich AM EXTERN	20 Hz...20 kHz (8...520 MHz)
		20 Hz... 2 kHz (0,1...8 MHz)
	Frequenzmodulation:	
	Frequenznub: 0...125 kHz ($f_{max} = f_{TRÄGER} - 100$ kHz)	
Modell 26	Frequenzbereich	0,1...520 MHz
	Klirrfaktor bei Stereo-Modulation (10,7; 87...108 MHz) bei fmod 50 Hz...10 kHz und 40 kHz Hub	<0,4 %; typ. 0,2 %
	Stereo-Übersprechdämpfung (10,7; 87...108 MHz) 50 Hz; 1 kHz; 10 kHz	typ. 40; 45; 45 dB
	Störabstand (RMS, Fremdspannungsfilter 31,5-16 kHz) bezogen auf 40 kHz Hub	typ. 65 dB

Alle übrigen Daten sind gegenüber der Grundversion unverändert.

2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

2.1 Legende zu den Bedienungsbildern

Pos. Nr.	Beschriftung	Funktion
1	MHz	Taste zur Frequenzeingabe nach vorangegangener Eingabe des Frequenzwertes am Tastenfeld 15.
2	MHz kHz	8stelliges Ziffernfeld zur Anzeige der eingestel-stellten Hochfrequenz.
3	⇧ ⇩	Doppelreihe von je 6 Tasten zur Variation der Hochfrequenz. Die Tasten beeinflussen die jeweils darüberliegende Stelle der Frequenzanzeige. Bei einmaligem Tastendruck - Einzelschritte der Frequenz. Bei ständig gedrückter Taste - durchlaufende Variation. Mit den oberen Tasten wird die Frequenz vergrößert, mit den unteren verkleinert.
4	% kHz	2 Leuchtdioden zur Anzeige der Einheit der Modulation.
5		3stelliges Ziffernfeld zur Anzeige von Modulationsgrad oder Frequenzhub.
6	⇧ ⇩	Doppelreihe von je 2 Tasten zum Variieren der Modulation. Die Tasten beeinflussen jeweils die darüberliegende Stelle der Modulationsanzeige. Bei einmaligem Tastendruck - Einzelschritte der Modulation. Bei ständig gedrückter Taste - durchlaufende Variation. Mit den oberen Tasten wird die Modulation vergrößert, mit den unteren verkleinert.
7	µV mV dBµV dBm	4 Leuchtdioden zur Anzeige der Einheit und des Ausgangspegels.
8		4stelliges Ziffernfeld zur Anzeige des Ausgangs-Pegels.
9	⇩ 0 VAR. –	Leuchtdiodenreihe zur Anzeige der Pegelfeineinstellung über einen Bereich von 0...-10 dB.
10	⇧ 10 1 0,1 ⇩ 10 1 0,1 dB	Doppelreihe von je 3 Tasten zur Variation des Ausgangspegels. Diese Tasten erzeugen Schritte von jeweils 10, 1 und 0,1 dB. Mit den oberen Tasten wird der Pegel vergrößert, mit den unteren verkleinert. Bei der Anzeigeart dBµV oder dBm beeinflußt ein Tastendruck jeweils die darüberliegende Stelle der Pegelanzeige. Bei einmaligem Tastendruck - Einzelschritte des Pegels, bei ständigem Tastendruck - durchlaufende Variation.

Pos. Nr.	Beschriftung	Funktion
11	OVERFLOW	Leuchtdiode zur Anzeige einer unzulässigen Eingabe.
12	REMOTE	Leuchtdiode zur Anzeige des ferngesteuerten Zustandes bei der IEC-Bus-Programmierung (wenn Option vorhanden).
13	LOCAL	Taste zum Umschalten von der IEC-Bus-Steuerung auf Handbetrieb.
14	µV mV dBµV dBm	4 Tasten zur Pegeleingabe. Sie definieren die gewünschte Einheit der vorangegangenen Eingabe des Pegelwertes (Tastenfeld 15).
15		Tastenfeld zur Dateneingabe für die Frequenz (in Verbindung mit Taste 1), dem Amplitudenmodulationsgrad (in Verbindung mit Taste 26), dem Frequenzhub (in Verbindung mit Taste 21), dem HF-Pegel (in Verbindung mit den Tasten 14) und die Kanalsprungweite (in Verbindung mit dem Tastenpaar 27).
16	STO RCL	Tastenpaar zur Abspeicherung (STO) und zum Wiederaufruf (RCL) von 3 kompletten Geräteeinstellungen. Nachfolgend ist eine Adresse 1...3 einzugeben.
17	POWER (OFF)	Netzschalter
18	CE	Taste zum Löschen der eingegebenen Zahlenwerte (z.B. bei Fehleingabe) und zum Löschen der OVERFLOW-Anzeige.
19	RF-OFF	Taste zum Abschalten des HF-Pegels. Im abgeschalteten Zustand ist die rote Leuchtdiode eingeschaltet. Sie zeigt auch das Ansprechen des Überspannungsschutzes an (Option), wenn am HF-Ausgang ein zu hohes Fremdsignal angelegt wird.
20	0,1 µV - 1 V 50 Ω	HF-Ausgang N-Buchse
21	FM kHz	Taste zur Eingabe des Frequenzhubes nach vorangegangener Eingabe des Zahlenwertes am Tastenfeld 15.
22	EXT.	Taste zum Umschalten auf externe Modulation. Eingabe über das Tastenfeld.
23	50 Hz - 20 kHz	Modulations-Buchse Bei INT.-Modulation: Ausgang Bei EXT.-Modulation: Eingang

Pos. Nr.	Beschriftung	Funktion
24	400 Hz 1 kHz ——— INT.———	Tasten zum Umschalten auf interne Modulation mit 400 Hz oder 1 kHz Sinussignal.
25	UNMOD.	Taste zum Ausschalten einer eingestellten Modulationsart.
26	AM %	Taste zur Eingabe des Modulationsgrades nach vorangegangener Eingabe des Zahlenwertes am Tastenfeld 15.
27	△ f kHz + -	Tastenpaar zur Eingabe von Frequenzsprüngen nach vorangegangener Eingabe des Zahlenwertes am Tastenfeld 15. Bei jedem weiteren Tastendruck wird der eingegebene Frequenzsprung wiederholt. Die Taste - verkleinert, die Taste + vergrößert die Frequenz um jeweils einen Frequenzschritt.
28	REMOTE-CONTROL	Anschluß für IEC-Bus-Programmierung
29	REF.-FREQ. 10 MHz	Buchse für den Ausgang der internen Quarzreferenzfrequenz. Wahlweise auch intern umsteckbar für den Eingang einer externen Referenzfrequenz.
30	EXT. ϕM (FM) ALC	Buchse für EXT.-Modulationseingang wahlweise AM (DC...20 kHz) oder ϕM (FM), abhängig von der an der Frontplatte mit den Tasten 20 und 26 gewählten Modulationsart.
31		Luftfilter
32		Durchbruch, vorgesehen zur Verlegung des HF-Ausganges an die Rückseite.
33		Netzspannungsanschluß
34	T 1,25N 220 V 235 V 115 V 125 V T 2,50	Sicherungshalter und Netzspannungswähler
35		Durchbruch, vorgesehen zur Verlegung des MOD.-Einganges von der Frontplatte an die Geräterückseite.

2.2 Betriebsvorbereitung

Der Signal-Generator SMS ist für Netzspannungen von 115 V, 125 V, 220 V und 235 V ausgelegt. Ab Werk ist das Gerät auf eine Betriebsspannung von 220 V eingestellt.

Zum Umstellen auf eine andere Netzspannung ist die Sicherung im Netzspannungswähler 34 (Bild 14) herauszuschrauben, die Deckplatte abzuheben und so einzusetzen, daß die Sicherung an der Stelle eingeschraubt werden kann, die auf dem darüberstehenden Symbol mit der gewünschten Spannung bezeichnet ist. Das Gerät ist damit für die neue Netzspannung betriebsbereit. Für alle einstellbaren Netzspannungen befinden sich Sicherungen im Netzspannungswähler.

Für 220 V und 235 V ist eine Sicherung T 1.25 B (1.25 A) und für 115 V und 125 V ist eine Sicherung T 2.5 D (2.5 A) erforderlich.

Der Signalgenerator SMS hat 3/4 der Breite eines 19-Zoll-Gerätes. Er ist aber auch für den Einbau in 19-Zoll-Gestelle geeignet. Dazu sind passende Gestelladapter lieferbar (siehe empfohlenes Zubehör). Nach dem Lösen der seitlichen Schrauben sind beide Hauben abzunehmen, die seitlichen Leisten und der Tragegriff zu entfernen. Die Gewindebohrungen zur Befestigung der Gestelladapter sind bereits am Gerät angebracht. Zum Verlegen der Ein- und Ausgänge von der Frontplatte an die Rückseite sind bereits die erforderlichen Durchbrüche in der Geräterückwanne vorhanden.

2.3 Bedienung

Das Gerät wird manuell ausschließlich über Tasten eingestellt und bedient. Die Eingabetasten und Ziffernanzeigen sind in vier übersichtliche Gruppen angeordnet.

Das erste Feld ganz links enthält sämtliche Tasten und die Anzeige zur Eingabe und Anzeige der Hochfrequenz. Rechts davon befindet sich das zweite Feld für die Einstellelemente, die Anzeige für die Modulation sowie den externen Eingang. Einen Schritt weiter rechts liegt das dritte Feld für die Eingabe und Anzeige des HF-Pegels sowie der HF-Ausgang. Das vierte Tastenfeld ganz rechts dient als Dateneingabetastatur für alle drei Parameter gemeinsam. Es enthält auch die Anzeigen REMOTE, LOCAL, OVERFLOW und den Netzschalter.

Gleichgültig, ob die Hochfrequenz, die Modulation oder der HF-Pegel eingestellt werden soll, ist grundsätzlich bei jedem neuen Einstellvorgang zunächst am Tastenfeld 15 (Bild 13) der gewünschte Zahlenwert einzutasten. Anschließend wird dann durch Drücken einer Taste in den anderen drei Feldern, die den Gerätefunktionen zugeordnet sind, die gewünschte Einheit definiert und damit die Einstellung ausgelöst.

Unzulässige Einstellungen werden nicht angenommen. Wird z.B. versucht eine Frequenz außerhalb des Frequenzbereiches des Gerätes einzugeben, dann beginnt die Leuchtdiode OVERFLOW 11 zu blinken. Entsprechendes gilt für die Modulation oder den Pegel.

Die blinkende Leuchtdiode OVERFLOW 11 signalisiert damit, daß die zuletzt eingegebene Einstellung nicht ausgeführt werden konnte. Bei anschließender Eingabe eines zulässigen Wertes oder Befehls verlischt die Anzeige wieder. Diese kann ebenfalls gelöscht werden, indem die Taste CE 18 gedrückt wird.

Ist bei der Eingabe eines Zahlenwertes ein Fehler passiert, so läßt sich die ganze Eingabe mit der Taste CE 18 wieder löschen. Anschließend kann eine neue Eingabe erfolgen.

2.3.1 Einschaltzustand

Beim Einschalten des Gerätes mit dem Netzschalter 16 (Bild 13) nimmt das Gerät einen definierten Grundzustand ein. Die Anzeigen für Frequenz und Modulation zeigen den Wert 0, das Feld für die Pegelanzeige zeigt +1000. Es wird keine Frequenz eingestellt und der Ausgangsteiler hat maximale Dämpfung.

2.3.2 Einstellung der Frequenz

2.3.2.1 Eingabe

Die Frequenzeingabe erfolgt durch Eintasten des gewünschten Zahlenwertes der Frequenz in MHz am Tastenfeld 15 (Bild 13). Anschließend wird durch Drücken der Taste MHz 1 definiert, daß es sich bei dem eingegebenen Zahlenwert um eine Frequenz handelt. Die Frequenz wird dadurch sofort eingestellt. Nullen am Ende des einzugebenden Zahlenwertes müssen nach dem Dezimalpunkt nicht aufgefüllt werden. Zulässig sind z.B. die Eingaben 423.2 MHz oder 423 MHz.

Beim Einschalten des Gerätes ist anschließend unbedingt eine Eingabe für den Ausgangspegel erforderlich, da sonst kein Ausgangspegel anliegt.

2.3.2.2 Variation der Frequenz

Eine einmal über das Tastenfeld 15 (Bild 13) eingegebene Frequenz läßt sich entweder durch dekadische Schritte oder durch frei wählbare Kanalsprünge variieren. Zur dekadischen Variation ist mit Ausnahme der Hunderterstelle jeder Stelle der Ziffernanzeige für die Frequenz ein Tastenpaar 3 zugeordnet. Durch einmaligen Tastendruck macht die Frequenz in der entsprechenden Stelle jeweils einen Schritt um einen Zahlenwert nach oben oder unten. Bei ständigem Tastendruck erfolgen diese Schritte durchlaufend, zunächst mit langsamer Periode, die nach drei Schritten selbständig auf eine schnellere Folge umschaltet.

Beliebige Kanalsprünge lassen sich ausführen, indem am Tastenfeld 15 der gewünschte Zahlenwert der Sprungweite in kHz eingegeben und anschließend eine der beiden Tasten von Δ f kHz 27 gedrückt wird. Die gewünschte Sprungweite bleibt gespeichert und die Frequenz kann durch Drücken der Taste + oder - 27 beliebig oft um den gespeicherten Wert erhöht oder erniedrigt werden. Von 0,1 kHz bis zu dem größtmöglichen Schritt über den gesamten Frequenzbereich sind alle Eingaben zulässig. Es ist nur darauf zu achten, daß die Eingabe in kHz zu erfolgen hat.

Werden durch dekadische Variation oder durch Kanalsprünge die Grenzen des Frequenzbereiches erreicht, dann beginnt die Anzeige OVERFLOW 11 zu blinken zum Zeichen dafür, daß die Ausführung des letzten Befehls nicht möglich ist. Ist bei 515 MHz zum Beispiel ein Schritt von +10 MHz nicht mehr möglich, dann verlischt die Lanpe wieder, wenn nur um +1 MHz variiert wird, oder die Taste CE 18 gedrückt wird.

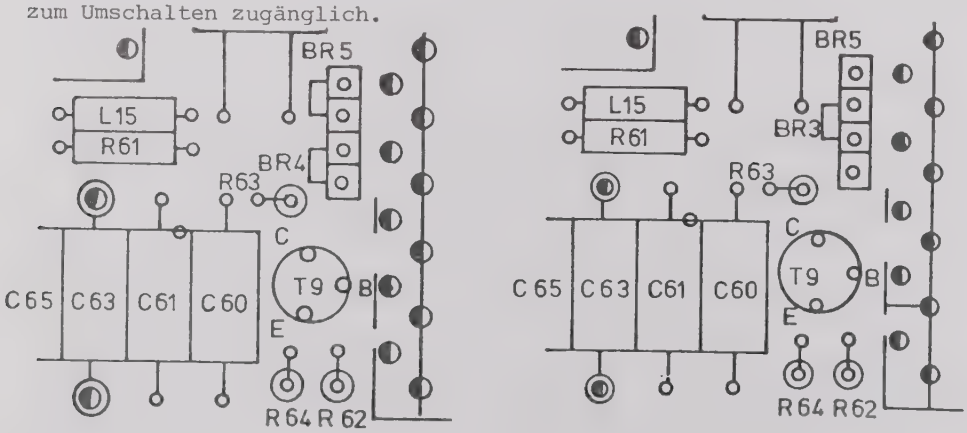
2.3.2.3 Frequenzeinstellung bei Option SMS-B2 1.04 GHz Frequenzerweiterung

Ist im Gerät die Option für die Erweiterung des Frequenzbereiches auf 1040 MHz eingebaut, so kann die Eingabe und die Variation der Frequenz in genau gleicher Weise erfolgen. Die Bereichsgrenze, bei welcher die Lampe OVERFLOW 11 (Bild 13) zu blinken beginnt, wird automatisch auf 1040 MHz verschoben. Im Frequenzbereich von 520...1040 MHz beträgt die Auflösung der Anzeige 200 Hz. Bei dekadischer Variation, bei Frequenzeingabe über das Tastenfeld oder bei Kanalsprüngen wird die eingestellte Frequenz auf den nächsten 200-Hz-Wert abgerundet.

2.3.2.4 Referenzfrequenz

Der Signalgenerator enthält einen eigenen 10-MHz-Quarzreferenzoszillator, von dem mit einer Synthesizerschaltung die Ausgangsfrequenz abgeleitet ist. An der BNC-Buchse 29 steht die Referenzfrequenz mit TTL-Pegel für externe Steuerungszwecke zur Verfügung. Der Generator läßt sich aber auch mit einer externen Referenzfrequenz von 10 MHz versorgen, wenn er z.B. von einem anderen Gerät oder auch von einer zentralen Normalfrequenz gespeist werden soll. Dazu ist eine interne Umschaltung erforderlich. Die gleiche BNC-Buchse 29 wird dann als Eingang benützt. Ein Sinussignal von 10 MHz mit 0,5 V ist ausreichend, aber auch ein TTL-Pegel kann angelegt werden.

Bei Auslieferung des Gerätes ist die BNC-Buchse 29 als Ausgang geschaltet. Zum Umschalten der Buchse als Referenzeingang müssen auf der Leiterplatte "Referenz 302.6215" die Brücken BR1, BR4 und BR5 entfernt sowie die Brücke BR3 gesteckt werden (Bild 1). Dazu wird nach dem Lösen der seitlichen Schrauben zunächst die untere Haube abgenommen und anschließend der Deckel der großen Abschirmkassette geöffnet. Auf dem Deckel ist die Lage der Leiterplatte 302.6215 gekennzeichnet. Nach Herausziehen der Leiterplatte sind am unteren rechten Rand die Steckkontakte zum Umschalten zugänglich.



a) für Referenzfrequenzausgang b) für Referenzfrequenzeingang

Bild 1 Lage der steckbaren Brücke

2.3.3 Einstellung der Modulation

2.3.3.1 Eingabe

Modulation des abgegebenen HF-Trägers ist von der Frontplatte aus wahlweise als Amplitudenmodulation oder als Frequenzmodulation möglich.

Die Einstellung der Modulation erfolgt durch die Eingabe des gewünschten Zahlenwertes von Modulationsgrad in % oder Frequenzhub in kHz am Tastenfeld 15 (Bild 13). Anschließend wird durch Drücken der Taste AM % 26 oder FM kHz 21 definiert, daß es sich bei dem eingegebenen Zahlenwert um einen Modulationswert handelt. Die Modulation wird dadurch sofort eingestellt. Die Nullen am Ende des einzugebenden Zahlenwertes müssen nach dem Dezimalpunkt nicht aufgefüllt werden. Zulässig sind z.B. die Eingaben 55 % oder 2 kHz. Die Anzeige erfolgt immer dreistellig. Die mögliche Auflösung für die Einstellung und die Anzeige ist somit vom eingegebenen Wert abhängig.

Sie beträgt bei AM:	für	m =	0...9,95 %	0,05 %
		m =	10...99 %	0,5 %
bei FM:	für	Hub =	0...9,95 kHz	0,05 kHz
			10...99,5 kHz	0,5 kHz
			100...125 kHz	1 kHz

Bei der Eingabe von feiner gestuften Werten wird auf den nächsten passenden Wert abgerundet.

Durch Drücken der Taste UNMOD. 25 wird die Modulation ausgeschaltet. Der eingegebene Modulationswert bleibt gespeichert. Drückt man anschließend die Taste FM kHz 21, so wird wieder die gleiche Modulation eingestellt, die vorher vorhanden war.

2.3.3.2 Variation der Modulation

Eine einmal über das Tastenfeld 15 (Bild 13) eingegebene Modulation läßt sich mit je einem Tastenpaar variieren, das, mit Ausnahme der ersten Stelle, jeder Stelle der Ziffernanzeige zugeordnet ist. Durch einen Tastendruck macht die Modulation in der entsprechenden Stelle jeweils einen Schritt um einen Zahlenwert nach oben oder unten. Bei ständigem Tastendruck erfolgen diese Schritte durchlaufend entsprechend der Variation bei der HF-Frequenz.

Beim Übergang von beispielsweise 9,99 auf 10,0 erfolgt automatisch die Dezimalpunktverschiebung. Dabei ist zu beachten, daß die Variationstasten den Anzeigestellen zugeordnet bleiben, also ihre Schrittweite ebenfalls mit umgeschaltet wird. Werden bei der Eingabe oder bei der Variation die Grenzen des Einstellbereichs erreicht, so beginnt die Lampe OVERFLOW 11 zu blinken.

2.3.3.3 Modulationsquellen

Bei der Wahl einer Modulationsart wird zunächst automatisch auf INT. 1-kHz-Modulation geschaltet. Der HF-Träger wird durch den internen Modulationsgenerator mit 1 kHz moduliert. Gleichzeitig liegt das Modulationssignal an der BNC-Buchse 23 an. Die effektive Ausgangsspannung beträgt 1 V. Mit Hilfe der Taste INT. 400 Hz 24 wird der interne Modulationsgenerator auf 400 Hz umgeschaltet.

Wird bei INT.-Modulation eine Frequenz benötigt, die von der serienmäßigen Nennfrequenz 400 Hz abweicht, so kann diese durch Austauschen eines Widerstandes auf der Leiterplatte "Modulationssteuerung 302.7011" verändert werden. Dazu ist nach dem Lösen der seitlichen Schrauben zunächst die obere Haube abzunehmen.

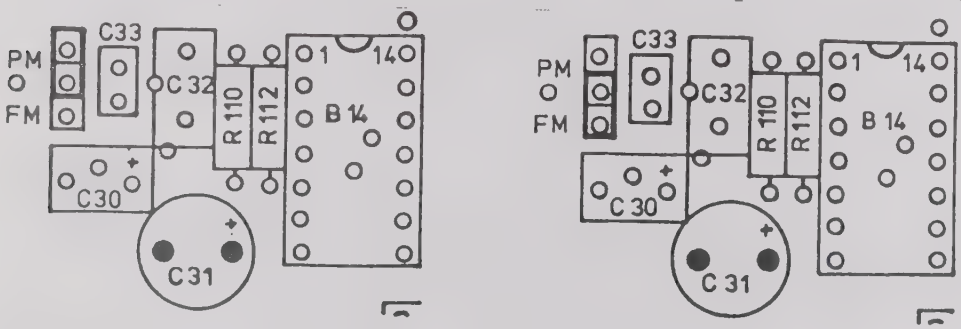
Die Leiterplatte kann dann aus dem Magazin herausgezogen werden. Der zu ändernde Widerstand R6 ist auf Lötstiften befestigt. Für 300 Hz ist folgender Widerstand erforderlich: 113 kΩ ±1 % 0,35 W (IN: RL 082.2248). Nach seinem Austausch hat der Feinabgleich der Modulationsfrequenz mit dem Potentiometer R2 zu erfolgen (siehe Abschnitt 5.3.11).

Die externe Modulation kann durch Drücken der Taste EXT. 22 erfolgen. An der BNC-Buchse legt man dazu ein Signal im Modulationsfrequenzbereich von 50 Hz bis 20 kHz an. Bei Sinussignalen muß die effektive Eingangsspannung 1 V betragen. Weicht die Spannung ab, so hat dies eine entsprechende Abweichung der eingestellten Modulation zur Folge.

Bei Benützen des zweiten Modulationseinganges an der Rückseite ist auch gleichzeitig die Anwendung von zwei verschiedenen Modulationsarten möglich. Die Funktion dieses Einganges ist von der Einstellung an der Frontplatte des Gerätes abhängig. Ist per Tastendruck FM gewählt worden, so ist über den rückwärtigen Eingang gleichzeitig AM möglich. Dieser ist dann gleichspannungsgekoppelt. Er kann damit auch zur externen Pegelsteuerung oder als ALC-Eingang dienen.

Die erforderliche Eingangsspannung liegt zwischen 0 und 2,83 V. 0 V entspricht dem vollen Trägerpegel, bei +1,41 V wird der Pegel um 6 dB gedämpft, bei +2,83 V erfolgt maximale Dämpfung des HF-Signals von etwa 40 dB. Für 100 % AM ist eine effektive Wechselspannung von 1 V erforderlich, die einer Gleichspannung von 1,41 V überlagert ist.

Ist per Tastendruck AM gewählt worden, dann ist über den rückwärtigen Eingang gleichzeitig PM oder wahlweise FM möglich. Bei Auslieferung ist das Gerät für Phasenmodulation über den hinteren Modulations-Eingang eingestellt. Durch Umstecken einer Brücke läßt es sich aber leicht für FM umschalten. Dazu ist auf der Leiterplatte "Modulationssteuerung 302.7011" (Ausbau siehe oben) die etwa in der Mitte der Leiterplatte befindliche Brücke entsprechend umzustecken.



a) eingestellt für Phasenmodulation b) eingestellt für FM

Bild 2 Lage der Brücken für den rückwärtigen MOD.-Eingang

Die erforderliche effektive Eingangsspannung beträgt 1 V für einen Phasenhub von 5 Rad bzw. 1 V für 100 kHz Frequenzhub.

Durch Drücken der Taste UNMOD. 25 an der Frontplatte wird auch die Modulation über die rückwärtige Buchse ausgeschaltet.

2.3.4 Einstellung des Ausgangspegels

2.3.4.1 Eingabe

Die Einstellung des Ausgangspegels erfolgt durch Eingabe des gewünschten Zahlenwertes am Tastenfeld 15 (Bild 13). Anschließend wird durch Drücken einer der

vier Tasten 14 µV, mV, dBµV oder dBm definiert, daß es sich bei dem eingegebenen Zahlenwert um einen Pegel handelt und in welcher Einheit er eingegeben wurde. Bei negativen Werten von dBm oder dBµV ist vor dem Zahlenwert ein Minuszeichen einzugeben. Nullen am Ende des Zahlenwertes müssen nach dem Dezimalpunkt nicht aufgefüllt werden. Zulässig sind z.B. die Eingaben:

80 µV -3 dBm oder 0,7 mV.

Die gewählte Einheit wird im Anzeigefeld durch eine Leuchtanzeige sichtbar.

Der zulässige Bereich der Pegeleingaben beträgt bei den Betriebsarten UNMOD. oder FM:

-137 dBm...+13 dBm
0,03 µV...1000 mV
-30 dBµV...+120 dBµV.

Bei der Betriebsart AM gilt folgender zulässiger Bereich:

-137 dBm...+7dBm
0,03 µV...500 mV
-30 dBµV...+114 dBµV.

2.3.4.2 Variation des Ausgangspegels

Ein über das Tastenfeld 15 (Bild 13) eingestellter Ausgangspegel läßt sich variieren mit je einem Tastenpaar 10 für 10 dB, 1 dB und 0,1 dB Stufen. Durch einen Tastendruck wird der Pegel um einen entsprechenden Schritt vergrößert oder verkleinert. Bei ständigem Tastendruck erfolgen diese Schritte durchlaufend, zunächst mit langsamer Periode, die nach drei Schritten selbständig auf eine schnellere Folge umschaltet.

Werden bei der Variation die Grenzen des Einstellbereiches erreicht, so beginnt die Lampe OVERFLOW 11 zu blinken.

Kontinuierliche Pegelfeinvariation ohne Unterbrechung des HF-Pegels erlaubt das Tastenpaar mit der Beschriftung 0,1 dB. Wird ein über das Tastenfeld 15 eingestellter Pegel mit Hilfe der unteren 0,1-dB-Tasten 10 zu einem geringeren Pegelwert verändert, so erfolgt diese Variation durch elektronische Steuerung. Der gesamte elektronische Einstellbereich beträgt -10 dB. Der ungefähre Wert der aktuellen Dämpfung ist an der Leuchtdiodenreihe 9 zu erkennen. Der im Anzeigefeld 8 abgelesene Pegel ist jedoch immer richtig und wird bei Feinvariation des Pegels mitverändert. Die Anzeige auf der Leuchtdiodenreihe dient lediglich zur Information über den Einstellbereich und muß nicht als Korrektur berücksichtigt werden. Innerhalb dieses Einstellbereiches von 0...-10 dB kann der Pegel beliebig abwärts oder wieder aufwärts verändert werden. Wird der Einstellbereich überschritten, dann erfolgt ein Umschalten der HF-Eichleitung, was eine kurzzeitige Unterbrechung des HF-Pegels zur Folge hat. Die Anzeige der Leuchtdiodenreihe springt wieder auf den Wert 0 und, von dieser neuen Einstellung ausgehend, kann nun wiederum um -10 dB variiert werden ohne daß der HF-Pegel unterbrochen wird.

Wurde bei der Pegeleingabe die Einheit dBm oder dBµV gewählt, so folgt auf einen Tastendruck der Variationstasten 10 ein Schritt um einen Zahlenwert in der jeweils zugeordneten Anzeigestelle. Bei Eingabe in µV oder mV werden die 0,1-dB-, 1-dB- und 10-dB-Pegelsprünge nach automatischer Umrechnung in entsprechende Spannungssprünge ausgeführt und die neue Spannung direkt angezeigt. Automatisch schaltet die Anzeigeeinheit von mV in µV oder von µV in mV um, wenn beim Variieren der Wert des Ausgangspegels von 0,1 mV unter- oder von 1000 µV überschritten wird.

2.3.4.3 Einheiten der Pegelanzeige

Sämtliche Eingaben und Anzeigen für den Ausgangspegel des Gerätes gelten für die Spannung oder Leistung an einem reellen Abschlußwiderstand von 50 Ω.

Es wird immer die tatsächliche Ausgangsspannung angezeigt. Die EMK hat den doppelten Wert. Die Einheit dBµV gibt als logarithmisches Maß den Wert des Ausgangsspannung, bezogen auf 1 µV, an. Es errechnet sich aus der Ausgangsspannung mit:

$$U_{(dB\mu V)} = 20 \cdot \lg \cdot \frac{U_a\ (\mu V)}{1\ \mu V}$$

Genau 1 µV Ausgangsspannung entspricht somit 0 dBµV. Spannungen größer als 1 µV ergeben positive und Spannungen kleiner als 1 µV negative Werte in dBµV.

Einheit dBm ist das logarithmische Maß der Ausgangsleistung, die in einem reellen Abschlußwiderstand fließen würde,bezogen auf 1 mW.

Sie errechnet sich aus der Leistung zu:

$$P_{(dBm)} = 10 \cdot \lg \cdot \frac{P\ (mW)}{1\ mW}$$

oder aus der Spannung:

$$P_{(dBm)} = 10 \cdot \lg \cdot \frac{U_a^2\ (Volt) \cdot 20}{1\ mW}$$

Bei Fehlanpassung des angeschlossenen Meßobjektes oder der Last wird durch Reflexion die verbleibende Leistung verringert.

Abhängig vom Stehwellenverhältnis s beträgt dann die Ausgangsleistung:

$$P_{(Verbraucher)} = P_{(Anzeige)} \cdot \frac{4s}{(1+s)^2}$$

2.3.4.4 Pegel bei AM

Bei eingeschalteter Amplitudenmodulation ist der maximal entnehmbare Ausgangspegel um 6 dB reduziert. Bei Pegeleingabe oder Variation des Ausgangspegels beginnt die Lampe OVERFLOW 11 (Bild 13) bereits zu blinken, wenn 500 mV bzw. 7 dBm oder 114 dBµV überschritten sind. Einstellungen oberhalb dieser Pegelgrenze können nicht ausgeführt werden. Würde im unmodulierten Betrieb ein größerer Pegel eingestellt und anschließend erst die Amplitudenmodulation eingeschaltet, dann beginnt die Leuchtdiode OVERFLOW 11 zu blinken und die AM wird nicht eingestellt.

Für alle Pegeleinstellungen unterhalb dieser Grenze hat die Pegelreduzierung keine Auswirkung. Eingabe und Anzeige des Pegels erfolgt bei AM für den Trägermittelwert.

2.3.4.5 Pegelabschaltung

Mit der Taste RF-OFF 19 (Bild 13) läßt sich der HF-Pegel abschalten ohne irgendeine der Einstellungen und Anzeigen von Frequenz, Modulation oder Pegel zu beeinflussen. Der abgeschaltete Zustand wird durch die rote Leuchtdiode angezeigt. Durch erneutes Drücken der Taste wird der HF-Pegel wieder eingeschaltet.

2.3.5 Speichern von Einstellungen

Mit den beiden Tasten STO (store = speichern) und RCL (recall = Wiederaufruf) 16 (Bild 13) lassen sich drei komplette Geräteeinstellungen abspeichern und bei Bedarf einfach durch Tastendruck wieder einstellen.

Mit STO 1, STO 2 und STO 3 werden die kompletten Einstellungen der Hochfrequenz der Kanalsprungweite, der Modulationsart, des Hubs und des Modulationsgrades sowie der Ausgangspegel gespeichert. Mit RCL 1, RCL 2 und RCL 3 können diese Einstellungen beliebig oft wiederholt werden. Beim Ausschalten des Netzschalters wird die gespeicherte Information wieder gelöscht.

2.3.6 Überspannungsschutz

Mit dem Überspannungsschutz wird beim Anliegen eines unzulässigen hohen Pegels der Ausgang sofort aufgetrennt. Dieser Zustand wird durch Aufleuchten der roten Leuchtdiode in der Taste RF-OFF angezeigt. Bei Wegnahme des Signals, das zum Abschalten geführt hat, wird automatisch wieder eingeschaltet.

Im ferngesteuerten Betrieb wird bei Ansprechen des Überspannungsschutzes das Kommando SRQ (service request = Bedienungsaufruf) zum Kontroller gesendet.

Beim Programmieren ist zu berücksichtigen, daß der SMS als Meßgenerator nur mit der Listener-Funktion ausgestattet ist und somit keine Möglichkeit hat auf eine nachfolgende Serien- oder Parallelabfrage zu antworten.

2.3.7. IEC-Bus

Der Signalgenerator SMS ist mit der Fähigkeit zur Fernsteuerung ausgestattet. Die Übertragung der Einstelldaten erfolgt dann mit einer Schnittstelle, die der Norm IEC 625-1 (früher IEC 66.22) und der IEEE 488-1975 sowie der DIN IEC 66.22 entspricht. Die Übertragung der Einstelldaten erfolgt in einem byte-seriellen Bus-System. Der Anschluß erfolgt an der Rückseite des Gerätes mit der Buchse REMOTE CONTROL 28 (Bild 14). Das nachfolgende Bild 3 zeigt die Anschlußbelegung.

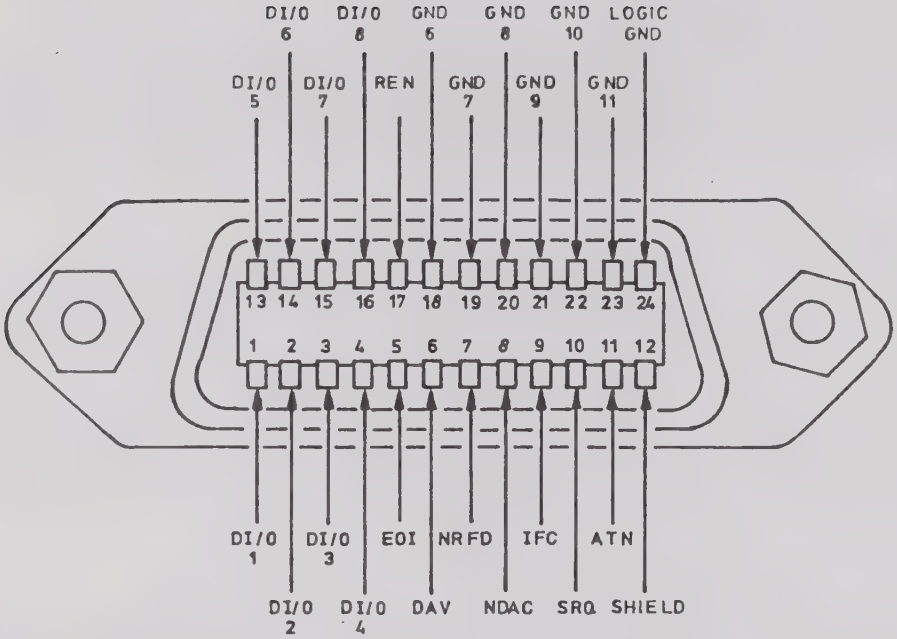


Bild 3 Anschlußbelegung

Die amerikanische Norm 488-1975 sieht einen anderen Anschlußstecker als die internationale IEC-Norm vor. Der SMS ist mit der am häufigsten benützten 24poligen Anschlußbuchse, der der 488-1975-Norm ausgestattet. Ein Zusammenschalten mit Geräten, die mit einer 25poligen Anschlußbuchse gemäß der IEC-Norm ausgestattet sind, ist mit einem Übergangsstecker leicht möglich. Die Steuerfunktion und die Datenübertragung sind identisch.

Die genormte Schnittstelle enthält 3 Gruppen von Busleitungen:

1. Daten-Bus 8 Leitungen DI/O 1...DI/O 8.
   Die Datenübertragung erfolgt bit-parallel und byte-seriell, wobei die Zeichen im ISO-7-bit-Code (auch ASCII-Code) übertragen werden.
   DI/O 1 repräsentiert das niedrigstwertige und DI/O 8 das höchstwertigste bit.

2. Steuer-Bus mit 5 Leitungen.
   Dieser dient der Übertragung von Steuerfunktionen:

ATN (Attention)	wird aktiv LOW während einer Adressenübertragung an die angeschlossenen Geräte.
REN (Remote Enable)	dient zum Umschalten des Gerätes in den Fernsteuerzustand.
SRQ (Service Request)	ermöglicht einem angeschlossenen Gerät durch Aktivieren dieser Leitung, vom Steuergerät einen Bedienungsaufruf zu verlangen.
IFC (Interface Clear)	wird aktiviert, um angeschlossene Geräte in einen definierten Ausgangszustand zu versetzen.
EOI (End or Identify)	kann benutzt werden, das Ende einer Datenübertragung zu kennzeichnen und dient auch zur Abfrage nach einem Service Request. Im SMS wird dieses Signal nicht verwendet.

3. Handshake-Bus mit 3 Leitungen
Er dient der Steuerung des zeitlichen Ablaufs der Datenübertragung.

NRFD (Not Ready for Data)	Aktiv LOW auf dieser Leitung signalisiert dem Kontroller, daß eines der angeschlossenen Geräte nicht bereit ist zur Datenübernahme.
DVD (Data Valid)	wird vom Kontroller aktiviert kurz nachdem am Datenbus ein neues Datenbyte angelegt wurde.
NDAC (Not Data Accepted)	wird vom angeschlossenen Gerät so lange aktiv LOW gehalten, bis es die am Datenbus anliegenden Daten übernommen hat.

Der Signal-Generator SMS arbeitet im IEC-Bus-System als reiner LISTENER (Hörer) d.h., daß er in der Lage ist von einem Kontroller Daten und Einstellbefehle zu übernehmen und auszuführen. Er kann also keine Meßdaten ausgeben und nicht auf eine Abfrage (POLL) antworten.

2.3.7.1 Adresseneinstellung

Vor dem Anschluß an den IEC-Bus ist am Gerät eine passende Geräteadresse einzustellen.

Der Codierschalter befindet sich auf der Leiterplatte "Mikroprozessor 302.7111". Zur Einstellung ist nach dem Lösen der seitlichen Schrauben zunächst die obere Haube abzunehmen.

Die Leiterplatte Mikroprozessor befindet sich ganz rechts im Magazin und kann einfach herausgezogen werden. Bild 4 zeigt die Lage des Codierschalters.

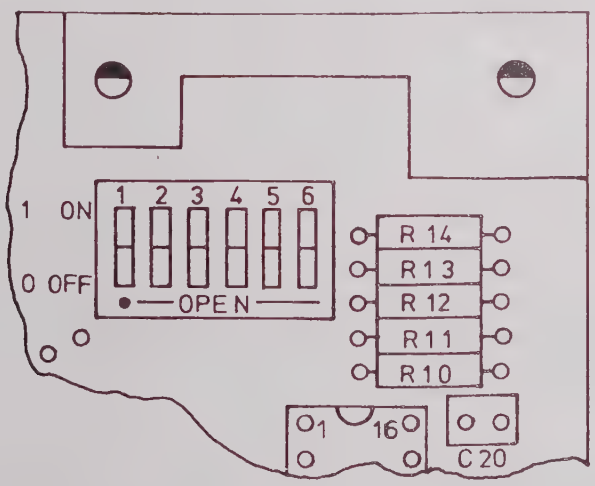


Bild 4 Lage des Codierschalters

Aus der Tabelle 1 ist die erforderliche Einstellung der Schalter zu entnehmen. Bei Auslieferung ist am SMS die Dezimaladresse 28 eingestellt.

Tabelle 1

ASCII Character		Binär Adresse					Dezimal Äquivalent
Listen Adresse	Talk Adresse	Adressenschalter A5	A4	A3	A2	A1	
(SPACE)	@	0	0	0	0	0	0
!	A	0	0	0	0	1	1
"	B	0	0	0	1	0	2
#	C	0	0	0	1	1	3
$	D	0	0	1	0	0	4
%	E	0	0	1	0	1	5
&	F	0	0	1	1	0	6
'	G	0	0	1	1	1	7
(	H	0	1	0	0	0	8
)	I	0	1	0	0	1	9
·	J	0	1	0	1	0	10
+	K	0	1	0	1	1	11
,Komma	L	0	1	1	0	0	12
-	M	0	1	1	0	1	13
.	N	0	1	1	1	0	14
/	O	0	1	1	1	1	15
0	P	1	0	0	0	0	16
1	Q	1	0	0	0	1	17
2	R	1	0	0	1	0	18
3	S	1	0	0	1	1	19
4	T	1	0	1	0	0	20
5	U	1	0	1	0	1	21
6	V	1	0	1	1	0	22
7	W	1	0	1	1	1	23
8	X	1	1	0	0	0	24
9	Y	1	1	0	0	1	25
:	Z	1	1	0	1	0	26
;		1	1	0	1	1	27
<		1	1	1	0	0	28
=		1	1	1	0	1	29
>		1	1	1	1	0	30

Bei der Datenübergabe sind die Grenzen des Einstellbereiches zu beachten. Werden diese überschritten, beginnt die Leuchtdiode OVERFLOW 11 zu blinken. Gibt man Daten mit feinerer Auflösung ein als das Gerät in der Lage ist diese einzustellen, so wird auf den nächstmöglichen Wert abgerundet.

2.3.7.2 Format der Datenübertragung

Entsprechend dem IEC-Norm-Entwurf wird für die Datenübertragung zum SMS folgendes Format benötigt (Tabelle 2):

Jeder Einstellbefehl besteht mindestens aus einem Kopfzeichen (header) und einem Endezeichen (delimiter). Bei Übertragung von Einstelldaten sind die Daten zwischen diesen beiden Begrenzungszeichen anzugeben. Alle Zeichen sind im ISO-7-bit-Code (auch ASCII-Code) zu übertragen.

Tabelle 2

Funktion	Kopf-zeichen	Daten	Ende-zeichen
Frequenz in MHz	A	maximal 8 Dezimalstellen mit oder ohne Dezimalpunkt	, (Komma)
Modulation			
AM m in %	B	maximal 3 Dezimalstellen mit oder ohne	,
FM Hub in kHz	H	Dezimalpunkt	,
UNMOD.	C	keine	,
INT. 400 Hz	I	keine	,
INT. 1 kHz	J	keine	,
EXT.	K	keine	,
Pegel			
in dBm	S	maximal 3 1/2 Stellen mit oder ohne	,
in dBµV	R	Dezimalpunkt, mit oder ohne negatives Vorzeichen	,
in µV	P	maximal 3 1/2 Stellen mit oder ohne	,
in mV	Q	Dezimalpunkt	,
Umschaltung für kontinuierliche Feinvariation	X		
RF OFF	Y	0	,
RF ON	Y	1	
Pause 15 ms	@	keine	,

Für die Funktion der Variationstasten der Kanalsprünge (Δf) und des Speichers (STO/RCL) ist keine Möglichkeit der Fernsteuerung vorhanden. Diese Einstellungen sind durch eine neue Ausgabe mit geänderten Einstelldaten zu realisieren.

2.4 Beispiele

Die erforderlichen Befehle für die Datenausgabe sind bei den Rechnern der verschiedenen Hersteller etwas unterschiedlich. Für die am häufigsten benützten Tischrechnermodelle sind in Tabelle 3 (Seite 25) Beispiele für die Ausgabe und Einstellung bestimmter Parameter angegeben. Es ist dabei 28 als Dezimal-Adresse des SMS vorausgesetzt.

Spezielle Einstellbefehle Pegelvariation:

Der SMS ist mit der Fähigkeit ausgestattet, den Ausgangspegel über einen Bereich von -10 dB elektronisch zu variieren, ohne daß dabei der Ausgangspegel durch Umschalten unterbrochen wird. Um diese Funktion auch ferngesteuert zu benützen, ist folgende Ausgabe erforderlich:

Zunächst ist in normaler Weise der Ausgangspegel auszugeben, von dem aus beginnend variiert werden soll.

Zum Beispiel: ....."P 24.5,"
Bei der nächstfolgenden Ausgabe wird durch das vorangestellte Zeichen "X" die elektronische Variation angesteuert.

Zum Beispiel: ....."X, P 24.2,"
Bei jeder weiteren Ausgabe zur stetigen Pegelvariation ist immer wieder ein X voranzustellen. Folgt eine Ausgabe ohne X, so wird der Pegel wieder normal mit Hilfe der Eichleitung eingestellt.

Voraussetzung ist, daß, beginnend von der ersten Einstellung ohne X, der Variationsbereich von -10 dB nicht überschritten wird. Andernfalls findet ein Umschalten statt.

#

Tabellle 3

	Tektronix [+]) 4051,4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore PET 2001/3001	R&S PPC
Vorbereitung	---	---	---	Open 1,28	---
Frequenz 123.5 MHz	PRINT@28:"A123.5,"	wrt728,"A123.5,"	OUTPUT728;"A123.5,"	PRINT # 1,"A123.5,"	IECOUT28,"A123.5,"
Frequenz als Variable	LET F=123.5 PRINT@28:"A";F;","	F=123.5 wrt728,"A",F,","	LET F=123.5 OUTPUT728;"A";F;","	LET F=123.5 PRINT # 1,"A";STR$(F);","	F=123.5 IECOUT28,"A"+STR$(F)+","
Pegel -24.8 dBm	PRINT@28:"S-24.8,"	wrt728,"S-24.8,"	OUTPUT728;"S-24.8,"	PRINT #1,"S-24.8,"	IECOUT28,"S-24.8,"
Pegel -23.7 dBm mit kontinuierlicher Feinvariation	PRINT@28:"X,S-23.7,"	wrt728,"X,S-23.7,"	OUTPUT728;"X,S-23.7,"	PRINT #1,"X,S-23.7,"	IECOUT28,"X,S-23.7,"
Modulation FM 2.8 kHz Hub mit 1 kHz INT	PRINT@28:"H2.8,J,"	wrt728,"H2.8,J,"	OUTPUT728;"H2.8,J,"	PRINT #1,"H2.8,J,"	IECOUT28,"H2.8,J,"
RF OFF	PRINT@28:"YO,"	wrt728,"YO,"	OUTPUT728;"YO,"	PRINT #1,"YO,"	IECOUT28,"YO,"

[+]) Bei Betrieb mit dem Tischrechner Tektronix 4051 ist die Busleitung REN (Anschluß 17) mit Masse (Anschluß 18) zu verbinden. Dies kann durch einen Kurzschlußstecker erfolgen.

Pegelprogrammierung bei der SMS-Variante .04 (Gestellvariation ohne Eichleitung)

In den Betriebsarten UNMOD. und FM können Ausgangspegel von +3...+13 dBm eingestellt werden.

In der Betriebsart AM können Ausgangspegel von -3...+7 dBm eingestellt werden.

Der je nach Betriebsart gültige Maximalpegel ist beim Wechseln der Betriebsarten UNMOD. oder FM auf AM oder umgekehrt jeweils einmalig neu zu programmieren. Bei den anschließenden Pegeleinstellbefehlen ist das Kopfzeichen X vorzusehen.

Beispiele mit dem Rechner Tektronix 4051:

- Es soll von der Betriebsart UNMOD. auf die Betriebsart AM umgeschaltet werden.

```
PRINT@28:"S7,B55,X,S-2,"                    (AM 55 %, Pegel -2 dBm)
```

weitere Einstellbefehle in der Betriebsart AM:

```
PRINT@28:"B70,X,S-3,"                       (AM 70 %, Pegel -3 dBm)
PRINT@28:"X,S7,"                            (AM wie vorher, Pegel +7 dBm)
```

- Es soll von der Betriebsart AM auf die Betriebsart FM umgeschaltet werden.

```
PRINT@28:"H100,S13,X,Q500,"                 (FM 100 kHz, Pegel 500 mV)
```

weitere Einstellbefehle in der Betriebsart FM:

```
PRINT@28:"H12.5,X,Q1000,"                   (FM 12.5 kHz, Pegel 1000 mV)
PRINT@28:"X,R115,"                          (FM wie vorher, Pegel 115 dBµV)
```

- Es soll von der Betriebsart AM auf die Betriebsart UNMOD. umgeschaltet werden.

```
PRINT@28:"C,S13,X,S12,"                     (UNMOD., Pegel -12 dBm)
```

- Nach dem Einschalten des Gerätes ist die Betriebsart UNMOD. eingestellt. Als erstes ist einmalig wieder der gültige Maximalwert zu programmieren.

```
PRINT@28:"S13,X,S5,"                        (UNMOD., Pegel 5 dBm)
```

weitere Einstellbefehle in der Betriebsart UNMOD.:

```
PRINT@28:"X,S3,"                            (UNMOD., Pegel 3 dBm)
PRINT@28:"X,Q700,"                          (UNMOD., Pegel 700 mV)
```

Pause:

Der SMS benötigt zum Einstellen der ausgegebenen Parameter ca. 40 ms. Unter Umständen besteht die Gefahr, daß in einem automatischen Meßplatz ein angeschlossenes Gerät bereits eine Messung durchführt, während die Einstellung des SMS noch nicht abgeschlossen ist. Um dieses in solchen Fällen zu verhindern, kann mit Ausgabe des Zeichens @ im SMS eine zusätzliche Pause von 15 ms aufgerufen werden. Der Bus-Verkehr wird dann insgesamt für eine solange Zeit angehalten, wie sie der SMS normalerweise zur Einstellung benötigt.
(Zum Beispiel: ....."A 100,@,".)

Diese Pause kann auch mehrfach hintereinander angerufen werden.

REMOTE/LOCAL

Bei Ansteuerung durch einen Kontroller geht der SMS automatisch in den Zustand REMOTE (ferngesteuert) und verbleibt in diesem Zustand, auch wenn die Ausgabe beendet ist. Durch die Leuchtdiode 12 (Bild 13) wird dieser Zustand angezeigt. Alle Bedienungselemente an der Frontplatte sind in diesem Zustand außer Betrieb. Soll nun eine Einstellung von Hand vorgenommen werden, so läßt sich der SMS durch Drücken der Taste LOCAL 13 (handbedient) in den normalen handbedienten Zustand umschalten. Nun kann die gewünschte Einstellung vorgenommen werden.

Das Umschalten in den LOCAL-Zustand kann auch durch den Kontroller erfolgen. Dies erfolgt durch Ausgabe des Steuerbefehls GTL (GO TO LOCAL).

Das Rückschalten in den REMOTE-Zustand erfolgt durch die Ausgabe des Befehls REMOTE. Sie erfolgt außerdem automatisch beim nächsten ausgebenen Einstellbefehl für das Gerät.

Das Umschalten in den LOCAL-Zustand durch Drücken der Taste 13 kann unterbunden werden, indem einmalig, möglichst am Beginn des Programmablaufs, der Befehl LLO (LOCAL LOCK OUT) über den IEC-Bus ausgegeben wird.

RESET

Beim Einschalten des Netzschalters nimmt das Gerät einen definierten Grundzustand ein (siehe Abschnitt 2.3.1). Dieser Grundzustand kann auch durch den Kontroller durch den Befehl RESET (Rücksetzen) eingestellt werden.

Die Tabelle 4 (Seite 28) gibt Beispiele für die Ausgabe der vorstehenden Befehle an. Es ist dabei 28 als Dezimaladresse des SMS vorausgesetzt. Diese Dezimaladresse entspricht dem vollen Dezimal-Äquivalent 60.

Tabelle 4

	Tektronix 4051/4052	hp 9825	hp 9835/9845	Commodore PET 2001/3001	R&S PPC
Go to Local	WBYTE@60,1:	lcl728	LOCAL728 oder LOCAL7	keine Möglichkeit	IECLAD28 IECGTL IECUNL
Local lockout	WBYTE@60,17: oder WBYTE@17:	llo7 (für alle Geräte)	LOCAL LOCKOUT7 (für alle Geräte)	" "	IECLLO
Remote	WBYTE@60:	rem728 oder rem7	REMOTE728 oder REMOTE7	nur in Verbindung mit einer Ausgabe	IECREN oder durch System-reset
Selected device clear	WBYTE@60,4:	clr728	RESET728	keine Möglichkeit	IECLAD28 IECSDC IECUNL

3. Wartung

3.1 Mechanische Wartung

Der SMS bedarf keiner mechanischen Wartung.

3.2 Elektrische Wartung

3.2.1 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Tabelle 5

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S Typ	Anwendung Abschnitt
1	Hochfrequenz Zähler	Bereich 0,4...520 MHz Auflösung 10 Hz	enthalten im FAM	3.2.2.2
2	Leistungs-Messer	Bereich 0,4...520 MHz 3...20 mW Z = 50 Ω, Fehler < 0,1 dB	NRS 100.2433.92	3.2.2.3 3.2.2.4 3.2.2.16
3	Präzisions-Eichleitung	Bereich 0,4...520 MHz 0...120 dB, Z = 50 Ω	DPVP 214.8017.52	3.2.2.5
4	Meßempfänger Frequenz-kontroller	Bereich 25...520 MHz Eigenrauschen < -10 dB/µV	ESU 2 100.1143.02	3.2.2.5
5	HF-Spektrums-analysator	Bereich 0,4...1100 MHz Dynamik > 70 dB		3.2.2.6 3.2.2.7
6	NF-Generator	Bereich 20 Hz...20 kHz Ausgangsspannung > 1 V R_i = 600 Ω Klirrfaktor < 0,2 %	SRB 100.4094...	3.2.2.9 3.2.2.10 3.2.2.11 3.2.2.12 3.2.2.13 3.2.2.14

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S Typ	Anwendung Abschnitt
7	Meß-demodulator	HF-Bereich 0,4...520 MHz NF-Bereich 50 Hz...20 kHz AM 0...90 % FM: 0...125 kHz Hub Klirrfaktor < 0,2 %	FAM 334.2015...	3.2.2.9 3.2.2.10 3.2.2.11 3.2.2.12 3.2.2.14
8	Klirrfaktor-messer	Bereich 50 Hz...20 kHz Meßbereich 0,1...10 %	im FAM enthalten	3.2.2.11 3.2.2.13
9	NF-Frequenz-zähler	Bereich 0,1...2 kHz Auflösung 1 Hz	im FAM enthalten	3.2.2.8
10	Gleichspannungs-netzgerät	U > 5 V I < 100 mA	NGM 117.7110... oder NGR 100.5084...	3.2.2.16 3.2.2.19
11	Störhubmesser	Bereich 0,4...520 MHz Eigenstörhub < 1,5 Hz (CCITT)	FAM 334.2015...	3.2.2.15
12	Psophometer	min. Eingangsspannung 0,1 V mit CCITT Bewertungsfilter und Effektivwertgleichrichter	im FAM enthalten	3.2.2.15
13	Präzisions-Vorlaufkabel	Z = 50 Ω	SWOB - Z 100.3598.50	3.2.2.17
14	HF-Millivolt-meter mit Durchgangskopf	Bereich 1...520 MHz Empfindlichkeit 100 mV	URV 216.3612...	3.2.2.17
15	Kontroller	Schnittstelle nach IEEE 488 bzw. IEC 625.1	Tisch-rechner PPC 343.3510...	3.2.2.18
16	Leistungs-meßsender	Frequenzbereich 25...1000 MHz Leistung > 2 W Z = 50 Ω	SMLU 200.1009...	3.2.2.19

3.2.2 Prüfen der Solleigenschaften

3.2.2.1 Funktionsprüfung von Display und Tastatur

Prüfen des Einschaltzustandes: nach dem Einschalten muß am Display folgende Anzeige erscheinen:

Frequenz	Modulation	Pegel
00000000	000	+1000

Es darf keine Anzeigelampe leuchten.

Zur Prüfung der Tastatur werden die im Abschnitt 2.3 beschriebenen Eingaben durchgeführt und die Anzeigen am Display kontrolliert.

3.2.2.2 Prüfung der Frequenzeinstellung und Genauigkeit

Einstellungen am SMS: UNMOD. Pegel ca. 100 mV

Meßaufbau: Den Frequenzmesser am HF-Ausgang des SMS anschließen.

Prüfung: Die folgenden Frequenzen am SMS einstellen und mit dem Frequenzzähler überprüfen:

110	320,0024	445,75
150	340,0048	445,775
280	340,0049	445,8
281	340,0050	445,85
285	340,0052	445,95
293	340,0056	446,55
297,9901	340,0064	447,35
309	340,0080	448,95
318,0001	340,0112	452,165
318,0152	340,0176	458,6
	340,0304	445,725
	399,8727	

Dabei darf der relative Frequenzfehler betragen:

$1 \cdot 10^{-6}$/Monat + $1 \cdot 10^{-6}$/°C (Referenzoszillator Standard)
$1 \cdot 10^{-6}$/Jahr + $1 \cdot 10^{-7}$ im Bereich 0...50 °C (Referenzoszillator Option)

Im eingelaufenen Zustand muß bei allen Frequenzen der relative Frequenzfehler gleich groß sein.

3.2.2.3 Prüfen des Fehlers und des Frequenzganges des Ausgangspegels

Einstellungen am SMS: a) UNMOD. Pegel 13 dBm
b) AM, m = 0, Pegel 5,1 dBm

Meßaufbau: Den Leistungsmesser am HF-Ausgang des SMS anschließen.

Prüfung: Den Ausgangspegel von 0,4...520 MHz messen. Der zulässige Frequenzgang (Differenz zwischen größtem und kleinstem Pegel) beträgt:
$\leq$ 1,8 dB (0,4...8 MHz)
$\leq$ 0,8 dB (8...520 MHz)

Der zulässige Fehler des Ausgangspegels (Abweichung vom eingestellten Pegel) beträgt:
$\leq$ ±1,8 dB (0,4...8 MHz)
$\leq$ ±1,3 dB (8...520 MHz)

3.2.2.4 Prüfen der Pegelfeineinstellung

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 11,1 dBm, Frequenz 130 MHz

Meßaufbau: Den Leistungsmesser am HF-Ausgang des SMS anschließen.

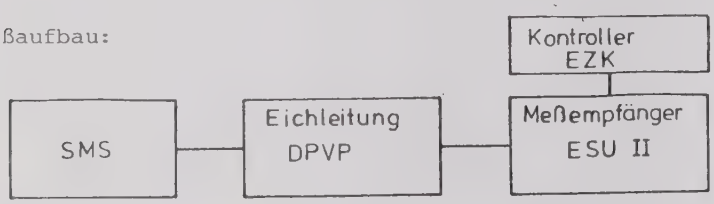
Prüfung: Mit der 0,1-dB-Taste den Pegel bis 1,1 dBm absenken und die Pegelsprünge am Leistungsmesser kontrollieren. Die zulässige Abweichung bei 1,1 dBm beträgt ±0,5 dB.

Wurde der Wert 1,1 dBm beim Betätigen der Feineinstellung versehentlich unterschritten, so wird zunächst wieder ein Pegel von 11,1 dBm eingetastet und danach mit der 0,1-dB-Taste abgesenkt.

3.2.2.5 Prüfen des HF-Teiler-Fehlers

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 13 dBm, Frequenz 131 MHz

Meßaufbau:



Prüfung: Die Eichleitung auf 112 dB Dämpfung einstellen. Am Meßempfänger die Frequenz 131 MHz, den Bereich 3 mV und die Bandbreite 15 kHz einstellen. Anschließend wird der Pegel bei folgenden Einstellungen kontrolliert:

Tabelle 6

Pegel SMS	Dämpfung DPVP
13 dBm	112 dB
11 dBm	110 dB
9 dBm	108 dB
5 dBm	104 dB
3 dBm	102 dB
- 7 dBm	92 dB
-27 dBm	72 dB
-67 dBm	32 dB
-87 dBm	12 dB

Der zulässige Pegelfehler, bezogen auf den Wert 13 dBm der SMS-Pegeleinstellung, beträgt $\leq$ ±0,2 dB.
Die Steuersignale für den HF-Teiler können nach Tabelle 28 (Abschn. 5.3.2) überprüft werden.

3.2.2.6 Prüfung des Nebenwellenabstandes

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 3 dBm, Frequenz 0,4...520 MHz

Meßaufbau: Den HF-Analysator am HF-Ausgang des SMS anschließen.

Prüfung: Der Nebenwellenabstand im Bereich von 0,4...520 MHz wird vorzugsweise bei folgenden Frequenzen geprüft:

Tabelle 7

Frequenzeinstellung am SMS	Frequenz der Nebenwellen
Bereich 0,4...129,9999 MHz	{ 380 + f_{SMS} 380
129	251
Bereich 110...129,9999 MHz	380-2 f_{SMS}
Bereich 75...129,9999 MHz	380-3 f_{SMS}
319	40, 340
320	80, 300
439	80, 460
440	40, 420

Zulässiger Nebenwellenabstand: $\geq$ 60 dB

3.2.2.7 Prüfung des Oberwellenabstandes

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 3 dBm, Frequenz 0,4...520 MHz

Meßaufbau: Den HF-Analysator am HF-Ausgang des SMS anschließen.

Prüfung: Der zulässige Oberwellenabstand beträgt im Bereich von 0,4...520 MHz $\geq$ 30 dB.

3.2.2.8 Prüfung der internen Modulationsfrequenzen

Einstellungen am SMS: AM INT. a) 400 Hz
b) 1000 Hz

Meßaufbau: Den Frequenzzähler an die vordere Modulationsbuchse anschließen.

Prüfung: Der zulässige Fehler der Frequenz darf ±3 % und die Ausgangsspannung soll 0,95 V...1,05 V betragen.

3.2.2.9 Prüfen des Modulationsteilers

Einstellungen am SMS: FM EXT., Hub = 100 kHz, Pegel 3 dBm, Frequenz 460 MHz

Meßaufbau: Bild (siehe Abschnitt 3.2.2.11)
Modulationssignal 1 kHz. Die Spannung so einstellen, daß der gemessene Hub 100 kHz beträgt.

Prüfung: Folgende Hübe einstellen und mit dem Modulationsmesser prüfen:
9, 16, 16,5 17, 18, 20, 24, 32, 64 kHz
Zulässige Abweichung: ±2 %

Hinweis: Die NF-Bandbreite des Meßdemodulators genügend klein einstellen (z.B. 3 kHz), damit bei der Messung kleiner Hübe kein zusätzlicher Fehler durch Rauschen entsteht.

3.2.2.10 Prüfung des FM-Fehlers

Einstellungen am SMS: FM, Hub 100 kHz, Pegel 3 dBm,
150, 250, 460, 500, 920*), 1000*) MHz

Meßaufbau: Bild (siehe Abschnitt 3.2.2.11)
Modulationsspannung 1 V ±1 %

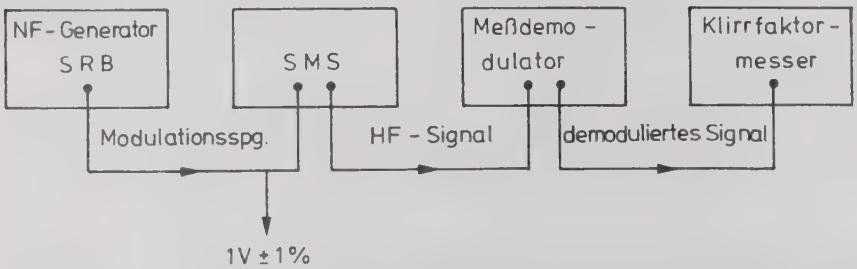
Prüfung: Der zulässige Fehler des Frequenzhubes bei Modulationsfrequenzen von 400 Hz und 1000 Hz intern sowie 1...20 kHz extern beträgt $\leq$ ±5 %.

*) mit Option SMS-B2

3.2.2.11 Prüfung des FM-Klirrfaktors

Einstellungen am SMS: FM, Pegel 3 dBm

Meßaufbau:



Prüfung: Den Modulationsklirrfaktor bei folgenden Einstellungen prüfen:

Tabelle 8

Frequenz SMS (MHz)	Modulationsfrequenz		Hub	zulässiger Klirrfaktor
150, 520	400/1000 Hz	intern	75 kHz	$\leq$ 1 %
	1 kHz	extern	75 kHz	$\leq$ 1 %
90, 400, 500, 510, 520	20 kHz	extern	20...75 kHz	$\leq$ 5 %

3.2.2.12 Prüfung des AM-Fehlers

Einstellungen am SMS: AM 1...90 %, Pegel 5,1 dBm
a) 0,4 MHz, 5 MHz
b) 350 MHz

Meßaufbau: siehe Abschnitt 3.2.2.11

Prüfung: Fehler des Modulationsgrades bei folgenden Frequenzen prüfen:

Tabelle 9

	Frequenz SMS (MHz)	Modulationsfrequenz
a)	0,4/5 MHz	0,4/1 kHz intern 1 /5 kHz extern
b)	350 MHz	0,4/1 kHz intern 1 /20 kHz extern

Zulässiger Fehler: a) $\leq \pm 8$ %
b) $\leq \pm 5$ %

3.2.2.13 Prüfung des AM-Klirrfaktors

Einstellungen am SMS: AM 80 %, Pegel 5,1 dBm
a) 0,4/5 MHz
b) 350 MHz

Meßaufbau: siehe Abschnitt 3.2.2.11

Prüfung: Den Modulationsklirrfaktor bei folgenden Frequenzen prüfen:

Tabelle 10

	Frequenz SMS (MHz)	Modulationsfrequenz	zulässiger Klirrfaktor
a)	0,4/5 MHz	1 kHz intern	$\leq$ 1,5 %
		5 kHz extern	$\leq$ 5 %
b)	350 MHz	1 kHz intern	< 1,5 %
		20 kHz extern	$\leq$ 5 %

3.2.2.14 Prüfung der Phasenmodulation

Einstellungen am SMS: AM extern 0 %, Pegel 3 dBm,
Frequenz 130 MHz

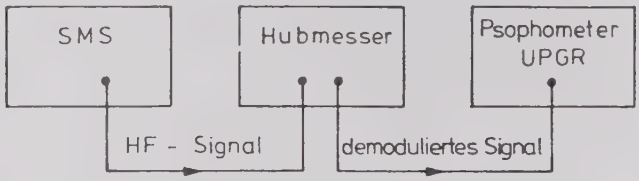
Meßaufbau: siehe Abschnitt 3.2.2.11

Prüfung: Eine an die hintere Modulationsbuchse angelegte Wechselspannung von 1,00 V ±1 % (50 Hz...3 kHz) muß eine Phasenmodulation von 5 rad (± 5 %) erzeugen. Dies entspricht bei einer Modulationsfrequenz von 1,00 kHz einem Hub von 5 kHz.

3.2.2.15 Prüfung des Störhubes

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 3 dBm, Frequenzen 129 MHz, 520 MHz

Meßaufbau:



Prüfung: Störhub mit CCITT-Bewertungsfilter (0,3...3 kHz) und Effektivwertgleichrichter messen. (Der Eigenstörhub des dabei verwendeten Hubmessers muß < 1,5 Hz sein.)
Zulässiger Störhub: $\leq$ 4 Hz

3.2.2.16 Prüfung der externen Pegelregelung (ALC)

Einstellungen am SMS: FM EXT. 0 kHz Hub, Pegel 13 dBm, 130 MHz

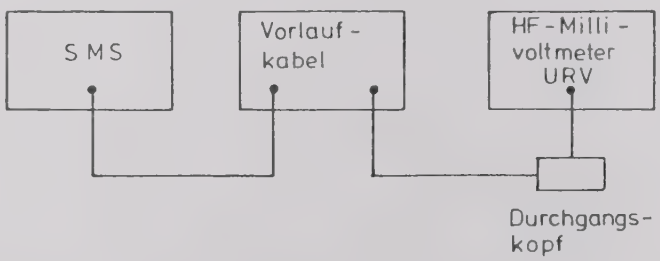
Meßaufbau: Den Leistungsmesser am HF-Ausgang des SMS anschließen.

Prüfung: Eine an die hintere Modulationsbuchse angelegte Gleichspannung von +1,41 V (±5 %) muß eine Dämpfung des HF-Pegels von 6 dB erzeugen.

3.2.2.17 Prüfung des VSWR

Einstellungen am SMS: AM 0 %, Pegel -3 dBm, Frequenz 100...520 MHz

Meßaufbau:



Prüfung: Die Meßfrequenz so variieren, daß ein Spannungsmaximum gemessen wird. Anschließend die Frequenz so weit ändern (Δf = 7,5 MHz bei 10 m Kabellänge) bis das benachbarte Spannungsminimum gemessen wird.

$$VSWR = \frac{U_{max}}{U_{min}}$$

3.2.2.18 Prüfen der Schnittstellenfunktionen

Den SMS mit einem Kontroller (z.B. Tischrechner Tektronix 4051) fernsteuern. Alle im Abschnitt 2.3.7 aufgeführten Einstellbefehle programmieren und die richtige Ausführung der Befehle durch den SMS an der Anzeige der Frontplatte kontrollieren.

3.2.2.19 Prüfen der Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel -27 dBm, Frequenz 130 MHz

Meßaufbau 1: Eine Gleichspannung von 0...6 V in den HF-Ausgang des SMS einspeisen (Polarität beliebig).

Prüfung: Die Gleichspannung von 0 V an erhöhen. Bei > 1 V muß der Überspannungsschutz ansprechen. Dabei wird die Leuchtdiode der Taste RF-OFF 19 eingeschaltet.

Meßaufbau 2: Mit einem Leistungsmeßsender (z.B. SMLU), der eine HF-Leistung 0...2 W liefert, eine Frequenz von 25...1000 MHz in den HF-Ausgang einspeisen.

Einstellung: Das Potentiometer R7 so einstellen, daß der Überspannungsschutz bei einer eingespeisten HF-Leistung P = 0,5 W anspricht.

3.2.2.20 Performance Test Protokoll

R&S
Signalgenerator SMS
Id. Nr. 302.4012.02
F. Nr. .....

Datum .....

Name .....

Pos.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
1	Funktionsprüfung Display und Tastatur	3.2.2.1	-		-	
2	Frequenzfehler bei 500 MHz	3.2.2.2				
	a) Temperatureinfluß Standard		-	...	±500	Hz/°K
	Option SMS B-1		-	...	±50	Hz
	b) Alterung Standard		-	...	±500	Hz/mon
	Option SMS B-1		-	...	±25	Hz/mon
3	Störhub mit CCITT-Bewertungsfilter	3.2.2.15				
	129 MHz		-	...	4	Hz
	520 MHz		-	...	4	Hz
	mit Option SMS B-2 1040 MHz		-	...	8	Hz

Pos.	Eigenschaft		Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
4	Nebenwellenabstand bei	108 MHz	3.2.2.6	60	...	-	dB
		119 MHz		60	...	-	dB
		129 MHz		60	...	-	dB
	mit Option SMS B-2	530 MHz		20	...	-	dB
		1040 MHz		20	...	-	dB
5	Oberwellenabstand		3.2.2.7				
		0,4...520 MHz		30	...	-	dB
	mit Option SMS B-2	520...1040 MHz		30	...	-	dB
6	Fehler des Ausgangspegels		3.2.2.3				
		0,4...8 MHz		-1,8	...	+1,8	dB
		8...520 MHz		-1,3	...	+1,3	dB
	mit Option SMS B-2	520...1040 MHz		-1,8	...	+1,8	dB
7	Fehler des Ausgangspegels bei Pegelfeinvariation mit dem Tastpaar 0,1 dB		3.2.2.4	-0,5	...	+0,5	dB
8	Frequenzgang		3.2.2.3				
		0,4...8 MHz		-	...	1,8	dB
		8...520 MHz		-	...	0,8	dB

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
9	Interne Modulationsfrequenzen	3.2.2.8				
	400 Hz		388	...	412	Hz
	1000 Hz		970	...	1030	Hz
	Ausgangsspannung		0,95	...	1,05	V
10	AM-Fehler	3.2.2.12				
	1 MHz m = 40 %		36,8	...	43,2	%
	1 MHz m = 90 %		82,8	...	97,2	%
	350 MHz m = 40 %		38	...	42	%
	350 MHz m = 90 %		85,5	...	94,5	%
11	Klirrfaktor AM	3.2.2.13				
	0,4 MHz, m = 80 % bei 1 kHz		-	...	1,5	%
	0,4 MHz, m = 80 % bei 5 kHz		-	...	5	%
	350 MHz, m = 80 % bei 1 kHz		-	...	1,5	%
	350 MHz, m = 80 % bei 20 kHz		-	...	5	%
	Option SMS B-2:					
	1040 MHz, m = 80 % bei 1 kHz		-	...	5	%
	1040 MHz, m = 80 % bei 20 kHz		-	...	10	%

Pos. Nr.	Eigenschaft		Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
12	Fehler Modulationsteiler		3.2.2.9				
	460 MHz Hub =	9 kHz		8,82	...	9,18	kHz
		16 kHz		15,68	...	16,32	kHz
		16,5 kHz		16,17	...	16,83	kHz
		17 kHz		16,66	...	17,34	kHz
		18 kHz		17,64	...	18,36	kHz
		20 kHz		19,60	...	20,4	kHz
		24 kHz		23,52	...	24,48	kHz
		32 kHz		31,36	...	32,64	kHz
		64 kHz		62,72	...	65,28	kHz
13	FM-Fehler		3.2.2.10				
	Hub = 100 kHz	150 MHz		95	...	105	kHz
		250 MHz		95	...	105	kHz
		460 MHz		95	...	105	kHz
		500 MHz		95	...	105	kHz
	mit Option SMS B-2	920 MHz		95	...	105	kHz
		1000 MHz		95	...	105	kHz

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
14	Klirrfaktor FM	3.2.2.11				
	150 MHz f_{mod} = 1 kHz		-	...	1	%
	520 MHz Hub = 75 kHz		-	...	1	%
	90 MHz		-	...	5	%
	490 MHz f_{mod} = 20 kHz		-	...	5	%
	500 MHz Hub = 20-75 kHz		-	...	5	%
	510 MHz		-	...	5	%
	520 MHz		-	...	5	%
15	Phasenmodulation	3.2.2.14				
	520 MHz f_{mod} = 1 kHz		4,75	...	5,25	rad
16	ALC-Empfindlichkeit	3.2.2.16				
	für P = 6 dB 130 MHz		1,34	...	1,48	V

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messung nach Abschnitt	Min.	Ist	Max.	Einheit
17	VSWR	3.2.2.17				
	270 MHz		-	...	1,2	
	510 MHz		-	...	1,2	
18	Prüfen der Schnittstellenfunktion	3.2.2.18	-		-	
19	Ansprechschwelle des Überspannungs-schutzes					
	DC		-	...	5	V
	HF		-	...	1	W

4. Funktion

4.1 Gesamtfunktion

(Hierzu Bild 14)

Die Ausgangsfrequenz des SMS wird durch die Frequenzsynthese von einer quarzstabilen 10-MHz-Steuerfrequenz abgeleitet. Die zentrale Funktionsgruppe der Frequenzaufbereitung ist die Phasenregelschleife der beiden Hauptoszillatoren 260...380 MHz und 380...520 MHz (Platinen Y3 und Y4). Am Phasendetektor der Funktionsgruppe Hauptoszillatoren wird eine Referenzfrequenz eingespeist, die durch die Frequenzaddition in der Funktionsgruppe Mischoszillator Y7 aus den Signalen der beiden Interpolationsoszillatoren Y7, Y8 erzeugt wird. In den Mischer im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife der Hauptoszillatoren Y3 wird eine der vier Festfrequenzen 300, 340, 420, 460 MHz eingespeist. Die Festfrequenzen werden erzeugt durch Mischung der Signale der beiden Hilfsoszillatoren 80 MHz (bzw. 40 MHz) (Y6) und 380 MHz (Y5).

Das Signal im Rückwärtszweig der Regelschleifen der Hauptoszillatoren hat am Phasendetektoreingang die Frequenz:

$$f = (f_H - f_{osz}) \cdot \frac{1}{M}$$

Dabei ist f_H eine der vier Festfrequenzen. M ist der Teilungsfaktor des Frequenzteilers. Bei Synchronisation sind die zwei Signale an den Phasendetektoreingängen gleichfrequent, d.h.:

$$f_{ref} = (f_H - f_{osz}) \cdot \frac{1}{M}$$

Daraus ergibt sich die Frequenzbeziehung:

$$f_{osz} = f_H \pm M \quad f_{ref}$$

Dabei ist f_{ref} die von den Interpolationsoszillatoren abgeleitete Frequenz. Die Oszillatorfrequenz f_{osz} wird von der geschlossenen Regelschleife immer so eingestellt, daß die Beziehung erfüllt ist.

Die Addition der beiden Interpolationsfrequenzen in der Funktionsgruppe Mischoszillator Y7 liefert am Ausgang der Platine Y7 das Signal f_{ref} mit der Frequenz 2,0...2,2 MHz. Dieses Signal kann durch die Variation des P-Teilers in 100-Hz/M-Schritten und des N-Teilers in 50-kHz/M- bwz. 25-kHz/M-Schritten verändert werden.

Die 50-kHz/M-Schrittweite gilt für M > 19, die 25-kHz/M-Schrittweite für M $\leq$ 19. Diese beiden Schrittweiten ergeben sich daraus, daß der dem M-Teiler auf Y6 nachgeschaltete 2:1-Frequenzteiler nur für Teilungsfaktoren M $\leq$ 19 eingeschaltet ist. Die Abhängigkeit der Schrittweiten vom Teilungsfaktor M ergibt sich, da den Interpolationsoszillatoren auf der Platine Y6 ein Frequenzteiler mit gleichem Teilungsfaktor M wie in der Phasenregelschleife der Hauptoszillatoren vorgeschaltet ist. Durch diesen Kunstgriff werden die Schrittweiten der Hauptoszillatoren unabhängig vom Teilungsfaktor M konstant 100 Hz bzw. 50 kHz.

Die Variation des P- und N-Teilers der Interpolationsoszillatoren ermöglicht eine Veränderung der Hauptoszillatorfrequenz in 100-Hz-Schritten über einen Bereich von 2 MHz.

Der Frequenzteilungsfaktor M ist einstellbar zwischen 10...30. Mit jedem Schritt von M ändert sich die Hauptoszillatorfrequenz um die konstante Schrittweite von 2 MHz über einen Variationsbereich von 40 MHz.

Durch Einstellen der P-, N- und M-Frequenzteiler sind die Hauptoszillatoren abstimmbar in den Frequenzbereichen f_H ±(20...60) MHz, wobei f_H eine der vier Festfrequenzen 300, 340, 420, 460 MHz ist.

Bild 5 zeigt den Bezug zwischen den vier Festfrequenzen, dem Teilungsfaktor M und der Hauptoszillatorfrequenz.

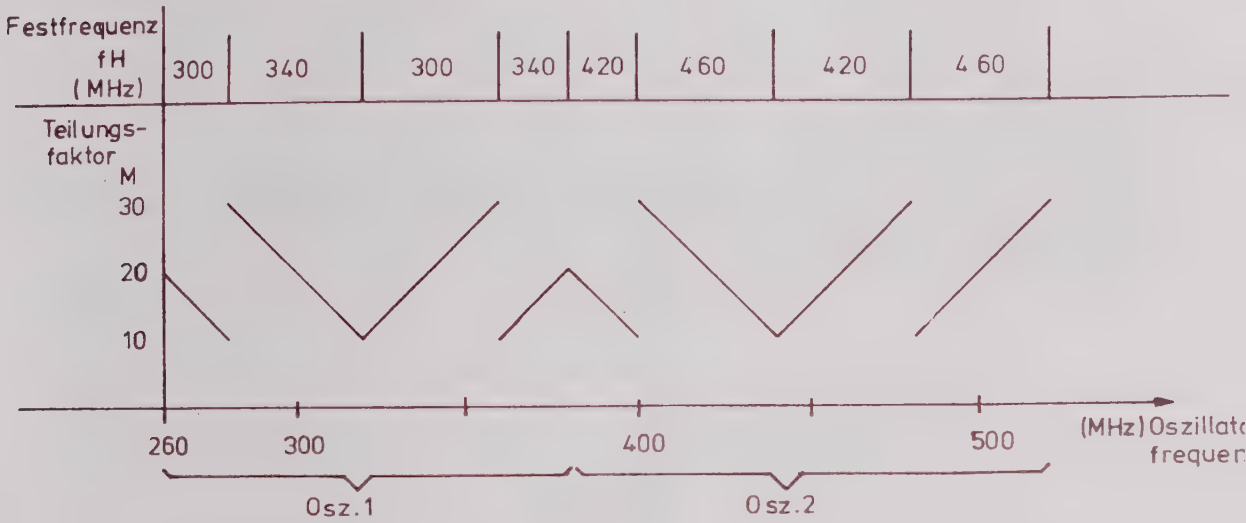


Bild 5 Beziehung zwischen den vier Frequenzen, dem Teilungsfaktor M und der Hauptoszillatorfrequenz

Von 260...520 MHz ist die Ausgangsfrequenz des SMS die Frequenz der Hauptoszillatoren. Der Bereich 130...260 MHz wird durch Frequenzhalbierung auf der Platine Y2 erzeugt. Die Ausgangsfrequenzlage 0,4...130 MHz ergibt sich durch das Umsetzen mit dem 380-MHz-Signal auf der Platine Y1.

Die Funktionsgruppe des 80-MHz-Festoszillators Y6 bildet einen phasensynchronisierten Frequenzmodulator. Bei diesem Modulatortyp liegt die Grenzfrequenz der Phasenregelschleife weit unter der niedrigsten Modulationsfrequenz. Dadurch bleibt auch bei Modulation des Oszillatorsignals die Synchronisation erhalten. Der Führungswert der Modulation wird in der Platine Y10 "Modulationssteuerung" erzeugt. Die Modulation des 80-MHz-Festoszillators wird über den Mischer in den Phasenregelkreis der Hauptoszillatoren übernommen.

Pegelregelung und Amplitudenmodulation sind auf den Platinen Y1 und Y2 in einem Regelkreis kombiniert, indem die Modulation dem Führungswert der Pegelregelung überlagert wird. Der Führungswert der Pegelregelung und das AM-Modulationssignal werden auf der Platine Y10 "Modulationssteuerung" erzeugt.

Der Ausgangsteiler ist in Schritten von 2 dB mechanisch schaltbar bis zu einer maximalen Dämpfung von 138 dB. Die 0,1-dB-Schritte werden elektronisch über die Pegelregelung eingestellt. Die Pegelregelung gestattet insgesamt eine Absenkung des HF-Pegels um 10 dB in 0,1-dB-Schritten, ausgehend vom maximalen Pegel +13 dBm.

Sämtliche Einstellungen des SMS werden vom Mikroprozessor der Platine Y11 gesteuert. Die Einstellungen umfassen u.a. die Einstellung der M-, N- und P-Frequenzteiler, die Einstellung der Modulations- und Pegelteiler der Platine Y10

zum Erzeugen der Führungswerte für die Modulation und die Pegelregelung, das Einstellen des Ausgangsteilers sowie das Umschalten der Hauptoszillatoren von 260...380 MHz und von 380...520 MHz.

Der Mikroprozessor fragt kontinuierlich die Tastatur und den IEC-Bus ab. Aus den Eingaben berechnet er die notwendigen Einstellungen und führt sie aus. Ausserdem wird vom Mikroprozessor die Ansteuerung der Anzeigen durchgeführt.

4.2 Oszillator Y3

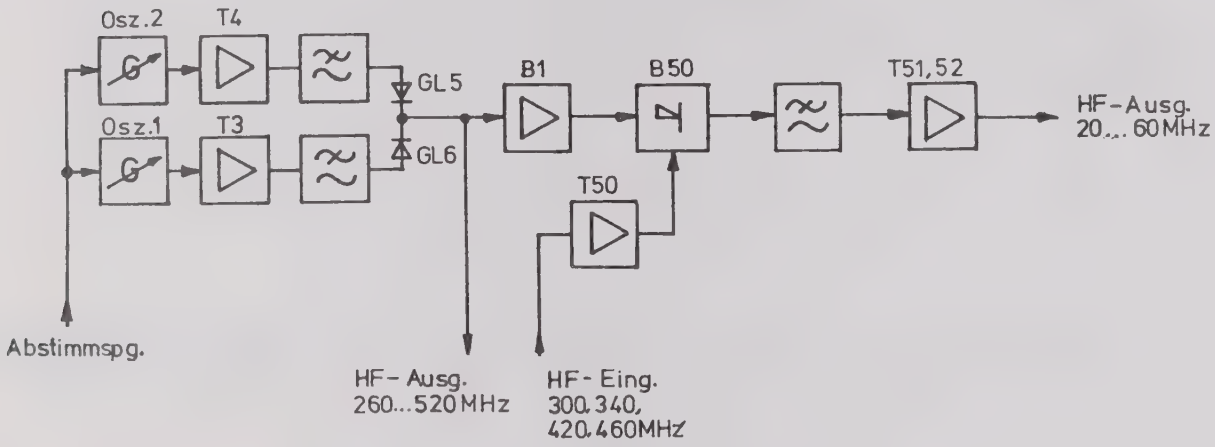


Bild 6 Blockschaltbild des "Oszillators" Y3

Die Einheit "Oszillator" enthält zwei mit Kapazitätsdioden abgestimmte HF-Oszillatoren. Einer von beiden ist jeweils eingeschaltet, der andere außer Betrieb. Der Frequenzbereich des Oszillators 1 ist 260...380 MHz, der des Oszillators 2 380...520 MHz. Über Schaltdioden werden die beiden Oszillatorausgänge auf den gemeinsamen Ausgang "HF-Ausgang 260...520 MHz" zusammengeführt.

Am "HF-Ausgang 20...60 MHz" liegt ein Signal, das durch Mischung aus dem Oszillatorsignal erzeugt wird. Dieses Signal wird zum Zweck der Phasenregelung der Oszillatoren einem Phasendetektor zugeführt. Der Phasendetektor mit dem dazugehörigen Teil der Phasenregelung befindet sich in der Einheit "Phasenregelung". Unter dem Punkt 4.3 wird die Funktion der Regelung beschrieben.

Die beiden Oszillatoren haben als aktives Element einen Feldeffekttransistor, sie sind vom Typ des Negativen Impedanz-Oszillators. Dem Gate-Anschluß ist eine Induktivität L5, L6 parallel geschaltet, welche durch eine Kapazitätsdiode GL1, GL2 abgestimmt wird. Das Schwingverhalten der Oszillatoren ist vom Drainstrom abhängig, mit den Potentiometern R1, R2 wird der optimale Arbeitspunkt eingestellt. Das Oszillatorsignal wird über die Spulen L7, L8 induktiv ausgekoppelt.

Die nachfolgenden Verstärkerstufen T3, T4 verstärken den Pegel um 6 dB, ausserdem dienen sie zur Entkopplung. Die anschließenden Tiefpaßfilter erhöhen den Oberwellenabstand des Oszillatorsignals auf 40 dB.

Die Ein-Aus-Schaltung der Oszillatoren und der nachfolgenden Verstärkerstufen geschieht über die Transistoren T5, T7, über die die Oszillatoren an die Betriebsspannung +20 V geschaltet werden. Die Transistoren T5, T7 werden durch ein TTL-Signal am Eingang 2b "Oszillatorumschaltung" geschaltet. Mit Log-LOW-Pegel am Eingang 2b ist der Oszillator 1 eingeschaltet, es sind T7 und die Schaltdiode GL6 leitend, T5 und die Schaltdiode GL5 gesperrt. Mit Log-HIGH-Pegel am Eingang 2b ist der Oszillator 2 eingeschaltet, es sind T5 und die Schaltdiode GL5 leitend, T7 und GL6 gesperrt.

Die Abstimmung für beide Oszillatoren wird über eine gemeinsame Leitung zugeführt.

Am Ausgang 4a, b "HF-Ausgang 260...520 MHz" liegt der Signalpegel zwischen -2 dBm und +4 dBm. Der Oberwellenabstand beträgt etwa 40 dB.

An den "HF-Ausgang 260...520 MHz" ist hochohmig der integrierte Breitbandverstärker B1 angekoppelt. Das auf 4 dBm verstärkte Signal des Verstärkerausganges liegt am LO-Eingang des Mischers B50. Am RF-Eingang des Mischers liegt jeweils eine der Festfrequenzen 300, 340, 420, 460 MHz. Der Signalpegel am "HF-Eingang 300, 340, 420, 460 MHz" beträgt etwa -20 dBm, er wird durch die Verstärkerstufe T50 um 6 dB angehoben.

Unter Ausnutzung jeweils beider Mischseitenbänder entsteht am Mischerausgang ein Signal zwischen 20 und 60 MHz. Das nachfolgende Tiefpaßfilter mit einer Grenzfrequenz bei 70 MHz filtert unerwünschte Mischprodukte aus. Der Pegel des Signals am HF-Ausgang 20...60 MHz liegt bei etwa 0 dBm.

4.3 Phasenregelung Y4

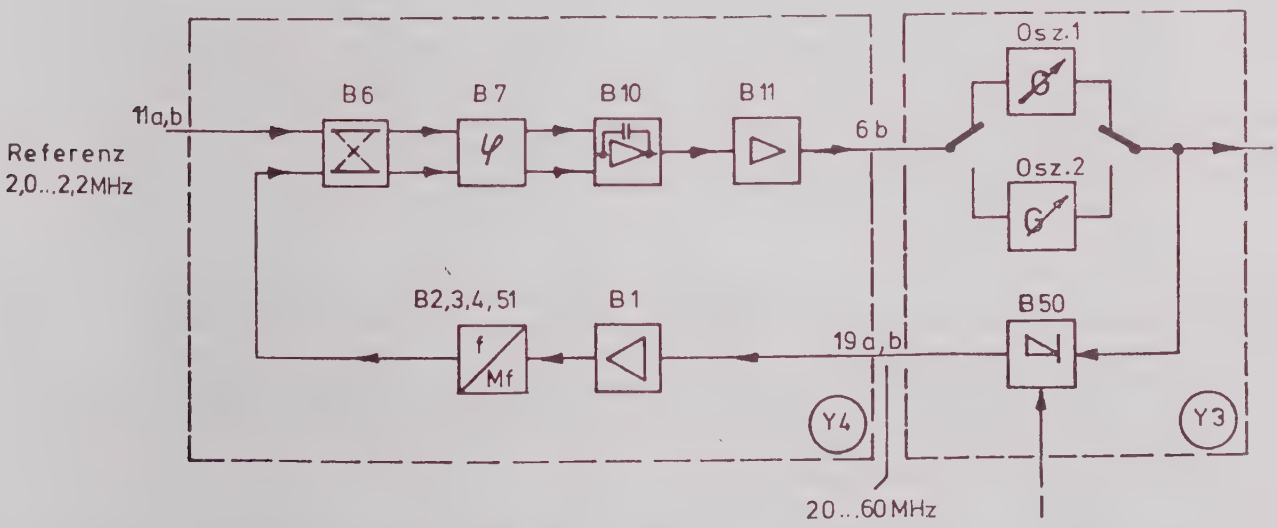


Bild 7 Blockschaltbild der Phasenregelung

Die Leiterplatte "Phasenregelung" bildet zusammen mit der Leiterplatte Oszillator eine Phasenregelschleife, in der die beiden Oszillatoren 1 und 2 auf die von den beiden Interpolationsoszillatoren abgeleitete Referenzfrequenz phasensynchronisiert sind.

Das Oszillatorsignal wird im Rückwärtszweig der Regelschleife im Mischer B50 auf die Frequenzlage 20...60 MHz heruntergemischt. Im M-Teiler, der ebenfalls im Rückwärtszweig liegt, erfolgt eine Frequenzteilung um den Faktor M. M ist einstellbar von 10...30. Bei Synchronisation sind beide Eingangssignale am Phasendetektor B7 gleichfrequent. Im Integrator B10 wird aus den pulsförmigen Ausgangssignalen des Phasendetektors die Regelspannung erzeugt. Im Summationsverstärker B11 wird aus der Regelspannung und einer festen Gleichspannung die Abstimmung der beiden Hauptoszillatoren gewonnen.

Für den Frequenzbereich 260...320 MHz bzw. 380...440 MHz ist die Frequenz am Ausgang des M-Teilers ($f_H - f_{osz}$) : M, für den Frequenzbereich 320...380 MHz bzw. 440...520 MHz ist die Frequenz am Ausgang des M-Teilers ($f_{osz} - f_H$) : M.

Bei einer Frequenzänderung der Oszillatorfrequenz ergibt sich daher am Teilerausgang einmal eine Frequenzänderung mit gleichem, einmal mit invertiertem Vorzeichen. Um für den Fangvorgang der Regelschleife in beiden Fällen die richtige Regelrichtung zu erhalten, werden die Eingänge des Phasendetektors B7 durch den Gatterbaustein B6 vertauscht.

Wenn die Steuereingänge 10, 12 von B6 LOW/HIGH sind, ist der Ausgang 9 auf den Ausgang 15, Eingang 4 auf Ausgang 2 durchgeschaltet. Wenn die Steuereingänge 10, 12 HIGH/LOW sind, ist der Eingang 9 auf den Ausgang 2 und der Eingang 4 auf den Ausgang 15 durchgeschaltet.

Der M-Teiler besteht aus den beiden programmierbaren Zählerbausteinen B2 und B3, aus dem Gatterbaustein B51 zur Decodierung der Zählerausgänge und aus dem Auffang-Flipflop B4. Die Zähler arbeiten als Rückwärtszähler, d.h. sie zählen von der voreingestellten Zahl M - sie entspricht dem an den Dateneingängen $D_0...D_3$ anstehenden Bit-Muster - rückwärts gegen Null. Der Teilungsfaktor liegt an den Dateneingängen im Binärcode an, wobei die niedrigwertigen Bits B2 zugeordnet sind, das höchstwertige Bit mit der Wertigkeit 2^4 ist B3 zugeordnet. Jede positive Flanke des Taktsignals dekrementiert den Zählerstand. Wenn der Zähler B2 den Zähl-Endwert (0000) erreicht hat, nimmt der Übertragungsausgang C OUT für eine Taktperiode den LOW-Zustand an. Der Übertrag wird über den Eingang C IN auf den nachfolgenden Zähler B3 weitergegeben, dessen Zählerstand mit jedem Übertrag um 1 dekrementiert wird. Die Bedingung zur Voreinstellung der Zähler wird zwei Taktimpulse vor Erreichen der Zählernullstellung aus dem Bit-Muster an den Zählerausgängen $Q_0...Q_3$ von B2 und B3 decodiert. Die dabei auftretenden Pulsfolgen zeigt Bild 8. In dieser Darstellung ist der Teiler auf den Teilungsfaktor 12 voreingestellt.

Die Kontrollausgänge S1 liegen während der Zählphase auf HIGH-Potential. Wird der Zählerstand 2 erreicht, so geht der D-Eingang des Flipflops B4 auf HIGH. Mit dem nächsten Taktimpuls wird das HIGH-Signal in das Flipflop übernommen, als Folge davon schalten die Steuereingänge S1 und der D-Eingang auf LOW. Der folgende Taktimpuls stellt den Zähler ein und lädt wieder ein LOW-Signal in das Flipflop, so daß die Steuereingänge S1 wieder auf HIGH gehen und der Zählzyklus neu beginnt.

Dem Frequenzteiler ist der Line-Receiver B1 zur Verstärkung und Umsetzung des 20...60-MHz-Eingangssignals auf ECL-Pegel vorgeschaltet.

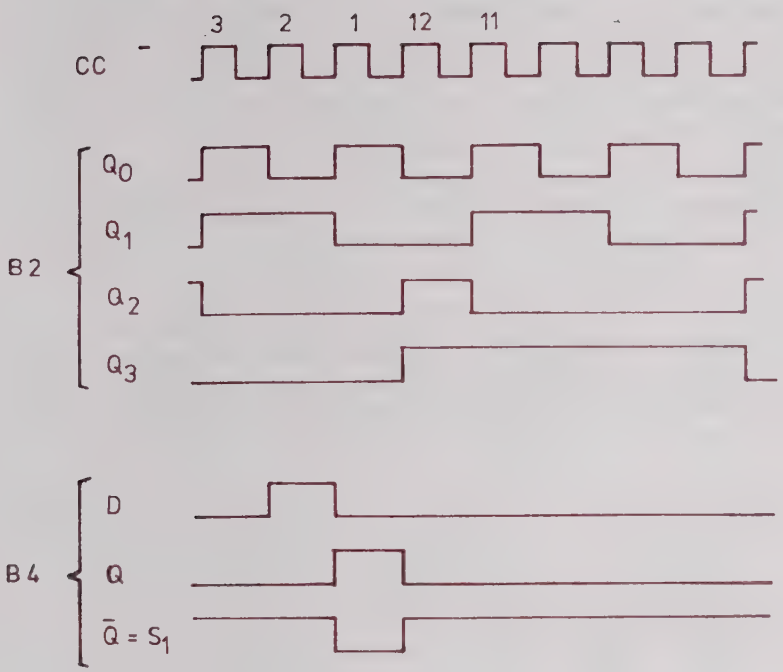


Bild 8 Pulsfolge der Zählerausgänge $Q_0 \ldots Q_3$

Der digitale Phasendetektor B7 ist ein flankengetriggerter Flipflop-Baustein. Der Phasendetektor wird getriggert von den positiven Flanken der Signale an den Eingängen 6 und 9. Die Ausgänge 3 und 12 liefern Pulse, deren Tastverhältnisse abhängen von der Phasen- oder Frequenzdifferenz der beiden Eingangssignale. Bei Frequenzdifferenz der beiden Eingangssignale wird die Integratorspannung an C43 durch die Ausgangspulse des Phasendetektors solange korrigiert, bis beide Signale am Phasendetektoreingang gleichfrequent sind. Bei Frequenzgleichheit wird der Integrator von den Pulsen nur soweit nachgeladen, daß die Integratorspannung konstant bleibt.

Die Schmitt-Trigger B12I/II verhindern ein Festfahren der Regelung an den Aussteuergrenzen des Integrators B10 während des Fangvorganges.

Der Aussteuerbereich von B10 liegt zwischen ±6 V. Die Einschaltschwellen der Schmitt-Trigger B12I/II liegen bei -12 V bzw. +12 V. Die Ausschaltschwellen beider Schmitt-Trigger liegen bei 0 V. Sobald die Ausgangsspannung von B10 +12 V oder -12 V erreicht, schaltet der Schmitt-Trigger B13/II bzw. B12/I die Diode GL4 bzw. GL3 leitend. Durch den über die jeweilige Diode fließenden Strom wird der Integrator auf 0 V Ausgangsspannung zurückgeladen.

Durch die Widerstandsteiler R109/R111...R113 und R109/R114...R117 werden pro Oszillator vier Festspannungen eingestellt. B19 und B20 enthalten je vier FET-Schalter. Die Schaltinformation für die FET-Schalter wird im Decoder B18 aus den Steuersignalen A, B, C decodiert. Die Abstimmspannung der Oszillatoren wird erzeugt durch Addition der Festspannung und der Regelspannung des Integrators B10 in B11.

Um die Schleifenverstärkung des Regelkreises konstant zu halten, wird die Regelspannungsverstärkung umgeschaltet. Durch Umschaltung der Widerstände R143, 144, 145 - abhängig vom Stand des M-Teilers - wird die Verstärkungsvariation durch den Frequenzteiler im Rückwärtszweig der Regelschleife kompensiert. Durch Umschalten der Widerstände R94...R98 - abhängig von den Steuersignalen A, B, C - wird die Variation der Abstimmempfindlichkeit der Oszillatoren kompensiert.

Die dem Verstärker B11 nachgeschalteten Resonanzkreise in T-Schaltung sperren die 2-MHz- und 4-MHz-Anteile der Abstimmspannung, die von der 2-MHz-Frequenz am Phasendetektoreingang herrühren.

4.4 Interpolationsoszillator 100 Hz (Y8)

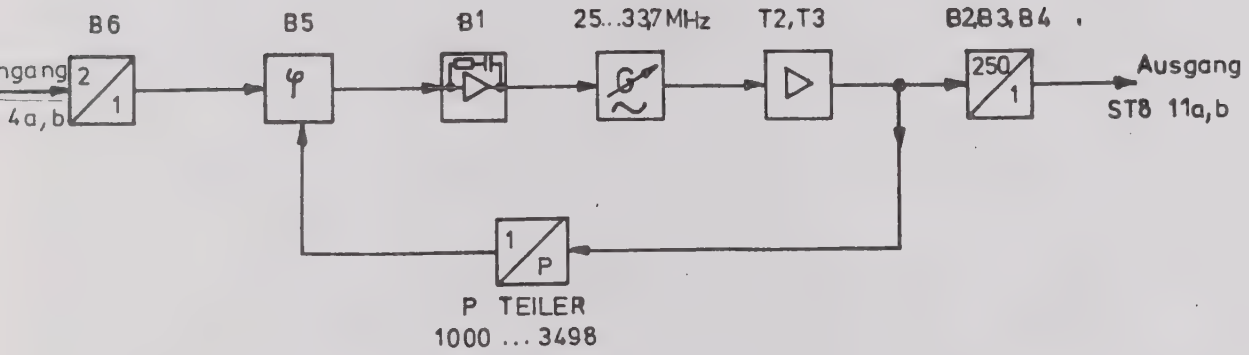


Bild 9 Blockschaltbild des Interpolationsoszillators

Die Einheit Interpolationsoszillator 100 Hz besteht aus einer Phasenregelschleife mit dem programmierbaren P-Frequenzteiler im Rückwärtszweig. Die Frequenz am Ausgang ist variierbar zwischen 100 und 135 kHz mit einer Schrittweite 1 kHz/M durch Variation des Teilungsfaktors P. M ist gleich dem Teilungsfaktor des Frequenzteilers der Einheit Phasenregelung Y4. Der digitale Phasendetektor B5 ist ein flankengetriggerter Flipflop-Baustein mit 3state Ausgang. Der Phasendetektor wird getriggert von den positiven Flanken der Signale am Signaleingang 14 und am Referenzeingang 3. Der Ausgang 13 liefert Pulse, deren Spannungspegel (LOW oder HIGH) un deren Tastverhältnis abhängen von der Phasen- oder Frequenzdifferenz der Eingangssignale. Bei Frequenzdifferenz der beiden Eingangssignale wird die Integratorspannung an C1 durch die Ausgangspulse des Phasendetektors solange korrigiert, bis beide Signale am Phasendetektor gleichfrequent sind. Sobald das der Fall ist, wird C1 nur noch soweit nachgeladen, daß die Integratorspannung konstant bleibt. Der Oszillator ist durchstimmbar von 25 MHz...33,7 MHz mit Hilfe der 3fach-Kapazitätsdiode GL3.

Der P-Teiler besteht aus den drei programmierbaren Zählerbausteinen B7, B8, B9 und dem Auffang-Flipflop B10. B7, B8 und B9 sind zu einem Asynchronzähler kaskadiert. Der Zähler arbeitet als Rückwärtszähler. Der Teilungsfaktor liegt an den 12 Dateneingängen im Binärcode an. Das LSB liegt an B9, Das MSB an B7. Die Borrow-Ausgänge der Zähler B7 und B8 liefern einen negativen Puls mit der Pulsbreite des Eingangspulses an den COUNT-DOWN-Eingängen, sobald die Zähler den Zähl-Endwert 0000 erreicht haben.

Die Borrow-Ausgänge von B7, B8 und der Zählerausgang Q_D von B9 sind über eine ODER-Schaltung verknüpft. Mit dieser Verknüpfung wird die Bedingung zur Voreinstellung der Zähler decodiert. Sobald die Borrow-Ausgänge von B7, B8 und der Q_D-Ausgang von B9 auf LOW sind, wird über den PRESET-Eingang das Flipflop B10 freigegeben. Beim Zählerstand 3 schaltet der Zählerausgang Q_C von B9 auf LOW. Mit dem nächsten Taktimpuls wird das LOW-Signal in das Flipflop B10I übernommen.

Beim Zählerstand 1 schalten die Q- und $\overline{Q}$-Ausgänge von B10/II auf LOW bzw. HIGH. An den LOAD-Eingängen der Zählerbausteine liegt das Signal LOW an, damit werden die Zähler neu eingestellt. Durch das HIGH-Signal am Q-Ausgang von B10/II wird B10/I über den PRESET-Eingang wieder zurückgesetzt. Nachdem an den LOAD-Eingängen wieder HIGH anliegt, beginnt der neue Zählzyklus.

Die Dateneingänge der Zählerbausteine werden von dem I/O-Expander B11 gesetzt. Die Einstelldaten werden am Eingangs-Port P2 eingelesen, auf die Ausgangs-Ports P4...P7 übernommen und gespeichert. Am Ausgangs-Port P4 liegen die Steuersignale E, F, G, H. Die Bedeutung der Steuersignale E, F, G, H ist in den Tabellen 11 und 12 aufgeführt.

Tabelle 11

Steuersignal	HIGH	LOW	
E F G H	Tiefpaß 260 MHz Mischer ein Verdoppler ein AM langsam Y10	Tiefpaß 190 MHz Mischer aus Verdoppler aus	Y2 Y1

Tabelle 12

	0,4...5 MHz	5...130 MHz	130...190 MHz	190...260 MHz	260...520 MHz	520...1040 MHz
E	L	L	L	H	L	L
F	H	H	L	L	L	L
G	L	L	L	L	L	H
H	H	L	L	L	L	L

4.5 Interpolationsoszillator 50 kHz Y7

Am Eingang ST7 11a, b liegt das Ausgangssignal der Platine Interpolationsoszillator 100 HZ Y8 an. Am Eingang ST7 4a, b liegt die Frequenz 500/M (kHz) für M > 19 bzw. 250/M (kHz) für M $\leq$ 19 an. Dabei ist M der Teilungsfaktor des Frequenzteilers von Y4. Der Phasenregelkreis des 50-kHz-Interpolationsoszillators enthält im Rückwärtszweig den programmierbaren N-Teiler. Mit dem Teilungsfaktor N ist die Frequenz des 50-kHz-Interpolationsoszillators in Schritten 500/M (kHz) bzw. 250/M (kHz) variierbar.

Der Phasenregelkreis des Mischoszillators ist ein "phaselocked mixer", in dem die Frequenzen der Platine Interpolationsoszillator 100 Hz Y8 und des 50-kHz-Interpolationsoszillators Y7 addiert werden. Die Summenfrequenz ist gleich der Frequenz des Mischoszillators.

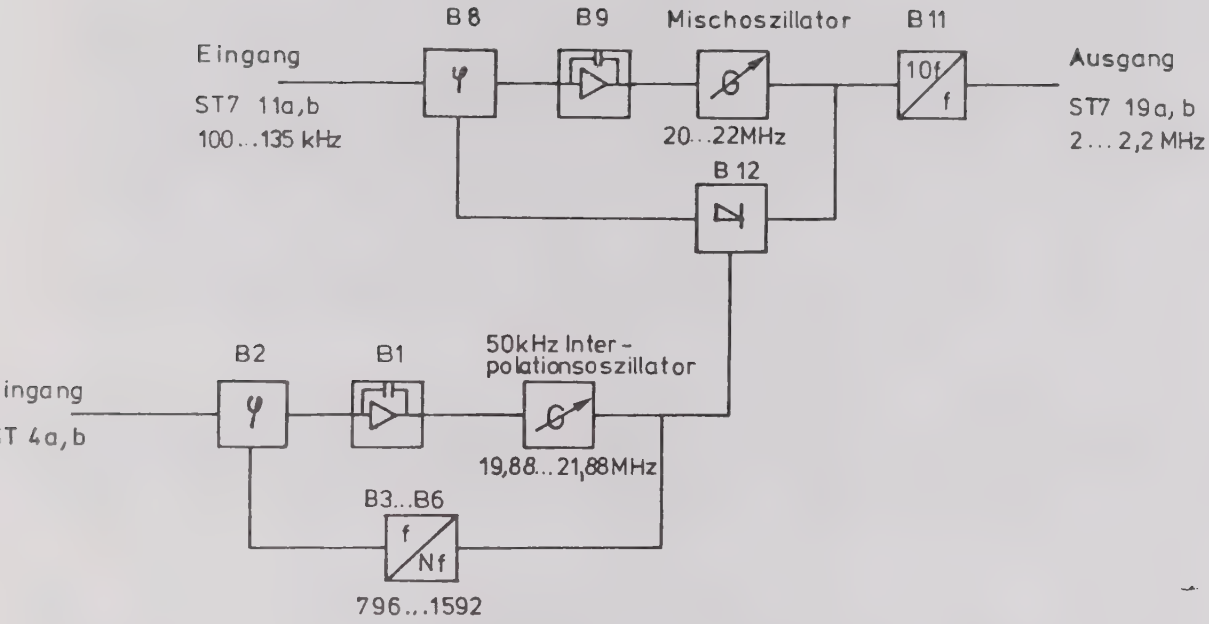


Bild 10 Blockschaltbild des Interpolationsoszillators 50 kHz Y7

Die digitalen Phasendetektoren B2 und B8 sind flankengetriggerte Flipflop-Bausteine mit 3state-Ausgang. Der Phasendetektor wird getriggert von den positiven Flanken der Signale am Signaleingang 14 und am Referenzeingang 3. Der Ausgang 13 liefert Pulse, deren Spannungspegel (LOW oder HIGH) und deren Tastverhältnis abhängen von der Phasen- oder Frequenzdifferenz der Eingangssignale. Bei Frequenzdifferenz der beiden Eingangssignale wird die Integratorspannung am C1 bzw. C11 durch die Ausgangspulse der Phasendetektors solange korrigiert, bis beide Signale am Phasendetektor gleichfrequent sind. Sobald dies der Fall ist, werden die Integrator-Kondensatoren nur noch so weit nachgeladen, daß die Integratorspannung konstant bleibt. Die Integratorspannungen sind die Abstimmspannungen der Oszillatoren.

Der Schmitt-Trigger B10 verhindert ein Festfahren der Regelung an den unteren Aussteuergrenze des Integrators B9 während des Fangvorganges. Sobald die Abstimmspannung unter die Einschaltschwelle des Schmitt-Triggers (4 V) sinkt, wird der Integrator B9 über die Diode GL10 auf die maximale Abstimmspannung (25 V) aufgeladen.

Der N-Teiler besteht aus den drei kaskadierten programmierbaren Zählern B4, B5, B6 und dem Auffang-Flipflop B3. Die Zähler arbeiten als Rückwärtszähler. Der Teilungsfaktor liegt an den 12 Dateneingängen im Binärcode an, das LSB an B6, das MSB an B4. Die Borrow-Ausgänge von B4 und B5 liefern einen negativen Puls mit der Breite des Eingangspulses an den COUNT-DOWN-Eingängen, sobald die Zähler den Zählendwert 0000 erreicht haben.

Die Borrow-Ausgänge von B4, B5 und die Zählerausgänge Q_A, Q_C, Q_D von B6 sind über eine ODER-Schaltung verknüpft. Mit dieser Verknüpfung wird die Bedingung zur Voreinstellung der Zähler decodiert.

Sobald B4, B5 den Zähl-Endwert und B6 den Zählerstand 2 erreicht haben, schaltet der D-Eingang des Flipflop B3 auf LOW. Mit der nächsten positiven CK-Flanke wird das LOW-Signal in das Flipflop übernommen.

Während an den LOAD-Eingängen der Zähler LOW-Signal anliegt, werden die Zähler neu eingestellt. Mit der nächsten positiven CK-Flanke übernimmt das Flipflop das HIGH-Signal des auf den D-Eingang rückgekoppelten Q-Ausganges. Die nächste positive CK-Flanke dekrementiert bereits den neuen Zählerstand.

Die Dateneingänge der Zähler werden von dem I/O-Expander B13 gesetzt. Die Einstelldaten werden am Eingangs-Port P2 eingelesen, auf die Ausgangs-Ports P4...P7 übernommen und gespeichert.

Am Ausgangs-Port P4 liegen die Steuersignale A, B, C, D. Die Steuersignale A, B, C, D haben folgende Bedeutung:

Tabelle 13

A	B	C	Frequenzbereich	Osizillator Y3
L	L	L	260...280 MHz	260...380 MHz
H	L	L	280...320 MHz	260...380 MHz
L	H	L	320...360 MHz	260...380 MHz
H	H	L	360...380 MHz	260...380 MHz
L	L	H	380...400 MHz	380...520 MHz
H	L	H	400...440 MHz	380...520 MHz
L	H	H	440...480 MHz	380...520 MHz
H	H	H	480...520 MHz	380...520 MHz

	0,4...130 MHz	130...260 MHz	260...1040 MHz
D	L	H	L
	Teiler ein Y2		

4.6 Umsetzer Y5

(Hierzu Stromlauf 302.6015 S)

Auf der Leiterplatte Y5 "Umsetzer" werden ein 380-MHz-Signal (ST5/19a,b) und eine Umsetzfrequenz 300, 340, 420 oder 460 MHz (BU14) erzeugt. Das 380-MHz-Signal wird auf der Leiterplatte Y1 als Überlagerungssignal zum Ummischen des Bereiches 380,4...510 MHz auf den Geräteausgangsfrequenzbereich 0,4...130 MHz verwendet, aus der Umsetzfrequenz wird durch Mischen mit dem Signal des Hauptoszillators die ZF für die Phasenregelung auf der Leiterplatte Y4 gewonnen.

Das 380-MHz-Signal erzeugt ein Oszillator, dessen Ausgangssignal durch 380:1 Frequenzteilung auf 1 MHz geteilt wird und der durch eine Phasenvergleichsregelung mit der am Stecker ST5/15a anliegenden 1-MHz-Referenzfrequenz synchronisiert wird. Die vier Umsetzfrequenzen entstehen durch Mischen des 380-MHz-Signals mit der am ST5/11a,b zugeführten Referenzfrequenz 40 oder 80 MHz, wobei entweder das obere oder das untere Seitenband benutzt wird.

Der 380-MHz-Oszillator enthält als Schwingtransistor den FET T1; die Elemente des Schwingkreises sind L3-C3-C4-C7...C10 und die Abstimmdiode GL1. Die Schwingspannung wird induktiv mit L3 ausgekoppelt und in einem zweistufigen Verstärker T2...T3 um etwa 10 dB verstärkt. Zwischen der ersten und zweiten Verstärkerstufe befindet sich eine Widerstandsverzweigung R13...R16, über die das 380-MHz-

Signal ausgekoppelt wird (ST5/19a,b). Auch an die zweite Verstärkerstufe schließt sich eine Verzweigung an, über deren einen Ausgang R23...R31 gelangt das Signal zu einem 10:1-ECL-Teiler B1. Das 38-MHz-Ausgangssignal dieses Teilers wird in einem Pegelwandler T5-T6 in TTL-Pegel umgesetzt. Anschließend erfolgt weitere Frequenzteilung zunächst in einem 2:1 Teiler B2/II, danach in einer programmierbaren Teilerschaltung B3...B4, die auf das Verhältnis 19:1 fest eingestellt ist. Das Ausgangssignal des Teilers, das insgesamt von 380 MHz auf 1 MHz geteilt wurde, wird dann einem Phasendiskriminator B5 zugeführt, an dessen Referenzeingang das 1-MHz-Signal von ST5/15a anliegt. Die von ihm entsprechend dem Phasenvergleich, erzeugten Impulse werden von einem Differenzintegrator B6 zu einer Gleichspannung integriert, die nach Absieben der Referenzfrequenz durch einen Tiefpaß R46-R47-C49 als Abstimmspannung der Kapazitätsdiode GL1 zugeführt wird. Durch den Regelvorgang stellt sich dabei die Abstimmspannung so ein, daß die beiden 1-MHz-Signale am Phasendiskriminator immer phasengleich sind. Der Arbeitspunkt der Abstimmspannung wird mit dem Trimmer C9 eingestellt.

Zum Erzeugen der Umsetzfrequenz wird das 380-MHz-Signal am zweiten Ausgang der Widerstandsverzweigung R22...R26 ausgekoppelt, in einem integrierten HF-Vestärker B10 auf etwa 5 dBm verstärkt und dem Mischer B11 als Überlagerungssignal zugeführt. Hier wird es mit dem am ST5/11a,b anliegenden 40- oder 80-MHz-Referenzsignal gemischt, so daß am Mischerausgang die Frequenz 340 MHz und 420 MHz oder 300 MHz und 460 MHz entstehen. Da die Umsetzfrequenz eine sehr große spektrale Reinheit haben muß (Nebenwellenabstand > 70 dB), ist es erforderlich, jeweils eine der beim Mischen entstehenden Seitenbandfrequenzen zu unterdrücken. Dies geschieht mit vier zweikreisigen Bandfiltern, die auf 300 MHz (L26-L27), 340 MHz (L20-L21), 420 MHz (L24-L25) und 460 MHz (L22-L23) abgestimmt sind. Mit Schaltdioden GL10...GL27 an den Ein- und Ausgängen der Filter wird jeweils ein Filter eingeschaltet, während die drei übrigen gesperrt sind. Die Steuerung der Schaltzustände geschieht durch die am ST5/13b und 15b anliegenden Signale mit der Umschaltstufe aus B12 und T8...T11.

4.7 Referenz Y6

(Hierzu Stromlauf 302.6215 S)

Auf der Referenzleiterplatte werden die für die Frequenzsynthese erforderlichen Referenzsignale für die Interpolationsoszillatoren der Leiterplatten Y7 und Y8 und für die 80-MHz- und 380-MHz-Festoszillatoren der Leiterplatten Y5 und Y6 erzeugt.

Alle Signale werden von der Frequenz eines mit 10 MHz schwingenden Oszillators abgeleitet. Das 1-MHz-Signal wird durch eine 10:1-Frequenzteilung gewonnen. Das 80-MHz-Signal erzeugt ein Oszillator, dessen Frequenz von 80 MHz auf 10 kHz geteilt wird und der durch eine Phasenvergleichsregelung mit der ebenfalls auf 10 kHz geteilten Quarzfrequenz synchronisiert wird. Die Umschaltung auf 40 MHz geschieht durch 2:1-Frequenzteilung. Die Referenzsignale für die Leiterplatten Y7 und Y8 werden durch Frequenzteilung das 1-MHz-Signals mit einem 10:1 bis 30:1 programmierbaren Teiler erzeugt.

Der 10-MHz-Quarzoszillator enthält den Transistor T10 und als selektive Rückkopplung zwischen Kollektor und Emitter den Quarz Q1. Mit C62 kann die Schwingfrequenz geringfügig variiert werden, die Auskopplung geschieht über einen kapazitiven Teiler C60-C61. Durch entsprechendes Einsetzen der Stecker BR1...BR5 kann ein temperaturgeregelter Quarzoszillator (Option) angeschlossen werden und am Anschluß 4a,b die interne Referenzfrequenz herausgeführt oder eine externe Referenz eingespeist werden.

Dem Quarzoszillator folgt ein Trennverstärker T6...T8 und ein 10:1-Teiler B11. das 1-MHz-Signal dieses Teilers wird am ST6/19a,b herausgeführt und gleichzeitig über eine Entkopplungsstufe T5 einem 100:1-Teiler B10/1 und II zugeführt. Dessen 10-kHz-Ausgangssignal ist die Referenzfrequenz für den Phasendiskriminator B12 der Phasenregelschaltung des 80-MHz-Oszillators.

Dieser 80-MHz-Oszillator mit dem FET T1 enthält im Schwingkreis zwei Kapazitätsdioden GL1 und GL2. Die Abstimmspannung der Phasenregelschaltung wird GL1 zugeführt, die den Oszillator auf 80 MHz synchronisiert. Über GL2 erfolgt die Frequenzmodulation. Die Schwingspannung wird über C9 ausgekoppelt und mit dem Verstärker aus T2 und T3 auf TTL-Pegel gebracht. Dieses Signal durchläuft dann eine Frequenzteilerkette (B5I 2:1, B5II 2:1, B6 10:1, B7 2:1, B8 100:1), in der es von 80 MHz auf 10 kHz geteilt wird und als Vergleichssignal dem Phasendiskriminator B3 zugeführt wird. Durch Integration der vom Diskriminator erzeugten Impulse im Integrator B13 entsteht eine Abstimmspannung (MP1), die so groß ist, daß Vergleichs- und Referenzsignal am Phasendiskriminator phasengleich sind.

Je nach Frequenz des Geräteausgangssignals werden am Ausgang ST1/11a,b 40 MHz oder 80 MHz als Referenz benötigt. Dazu wird das Referenzsignal entweder dem Transistor T3 (80 MHz) oder der ersten Frequenzteilerstufe B51 (40 MHz) entnommen. Die Umschaltung geschieht mit den Gattern B3/II und B4/IV und den Schaltdioden GL5 und GL6. Zwei Tiefpässe für 40 MHz (L10...L13-C22...C24) und 80 MHz (L5...L8-C18...C20) formen die TTL-Signale in sinusförmige Signale um.

Die Frequenzmodulation wird im 80-MHz-Oszillator mit der Hubdiode GL2 erzeugt. Damit die Modulation nicht von der Phasenregelung ausgeregelt wird, ist mit einem RC-Glied R24-C12 die Regelung ausreichend langsam gemacht worden. Die Modulationsspannung gelangt von ST6/13b über einen umschaltbaren Widerstandsteiler zur Hubdiode GL2. Mit diesem Teiler wird der Frequenzhub des Oszillators verdoppelt, wenn die Referenzfrequenz 40 MHz beträgt, da diese ja einen 2:1-Teiler durchläuft, der auch den Hub halbiert. Die Einstellung der Hubempfindlichkeit geschieht mit R9 (bei 80 MHz) und R12 (bei 40 MHz). Der Arbeitspunkt des Oszillators wird mit R7 eingestellt.

Die Ansteuerung des Hubumschalters und der 40-/80-MHz-Umschaltung erfolgt durch eine logische Verknüpfung der Schaltsignale an ST6/66 und ST6/68 mit den Gattern B1 und dem Verstärker B2.

Das Referenzsignal für die Leiterplatte Y8 (ST6/66) wird durch Frequenzteilung des 1-MHz-Signals mit einem 2:1-Teiler B14/I und dem nachfolgenden "M-Teiler" erzeugt. Dieser Teiler besteht aus den integrierten Schaltungen B14...B16. Das Eingangssignal wird am Kollaktor von T5 abgenommen. Das Teilungsverhältnis läßt sich in binärer Ansteuerung über die Eingänge ST6/13a, /15a,b und /17a,b zwischen 10 und 30 einstellen; die Ausgangsfrequenz liegt somit zwischen 16,66 und 50 kHz.

Aus dem Referenzsignal für die Leiterplatte für die Leiterplatte Y8 wird das für die Leiterplatte Y7 erzeugt (ST6/8a); es bleibt unverändert bei der Einstellung des M-Teilers > 19, bei einer Einstellung zwischen 10 und 19 erfolgt 2:1-Frequenzteilung. Dies geschieht mit einem 2:1-Frequenzteiler B17, der entsprechend der binären Ansteuerung des M-Teilers über eine logische Verknüpfung B18 ein- oder ausgeschaltet wird.

4.8 Teiler Y2

(Hierzu Stromlauf 302.5419 S)

Die Leiterplatte "Teiler" ist in den HF-Signalweg zwischen Hauptoszillator Y3 und Ausgangsstufe Y1 geschaltet. Sie enthält einen HF-Umschalter, einen 2:1-Frequenzteiler und den Amplitudenmodulator.

Für Ausgangsfrequenzen 260...520 MHz gelangt das Signal des Hauptoszillators über den HF-Umschalter auf direktem Weg zum Amplitudenmodulator und von da zur Ausgangsstufe Y1. Für Ausgargsfrequenzen 130...260 MHz arbeitet der Hauptoszillator ebenfalls im Bereich 260...520 MHz, sein Signal wird aber jetzt über den 2:1-Frequenzteiler zum Modulator und weiter zur Ausgangsstufe Y1 geführt.

Im HF-Umschalter sind entweder die Schaltdioden GL1-GL3-GL6-GL55 (direkte Frequenzlage) oder GL10-GL2-GL4-GL56 (Teilen) leitend. Die jeweils anderen Dioden werden gesperrt. Die Ansteuerung des Umschalters erfolgt über B3/I und die Schaltstufe T70-T71. Gemeinsam mit dem Umschalter wird auch der Teiler B1 gesteuert. Seine Versorgungsspannung ist durch T72 nur dann eingeschaltet, wenn die Frequenzteilung erfolgt.

Der Teiler erhält sein Eingangssignal über GL10 und R11. Das Dämpfungsglied aus R10...R12 bildet einen wellenwiderstandsrichtigen Abschluß für den Hauptoszillator, da der Teiler am Eingang 1 hochohmig ist. Mit R13 wird die Schaltschwelle und damit die Eingangsempfindlichkeit (in geringem Umfang) beeinflußt. Das geteilte Ausgangssignal (Anschluß 6 B1) wird mit einem integrierten HF-Verstärker B2 um etwa 15 dB verstärkt. Da dieses Signal nahezu rechteckförmig ist, wird mit den beiden nachgeschalteten Tiefpässen eine starke Oberwellenunterdrückung durchgeführt. Im Bereich 130...190 MHz ist der im Stromlauf obere, von 190... 260 MHz der untere Tiefpaß wirksam. Die Tiefpässe werden mit den Schaltdioden GL20-GL21 und GL40...GL42 ein- oder ausgeschaltet, die Ansteuerung erfolgt über B3/III.

Das HF-Signal gelangt anschließend zum Amplitudenmodulator, der das Stellglied für Pegelregelung und Amplitudenmodulation ist. Die beiden integrierten Schaltungen B4 und B5 enthalten je drei PIN-Dioden in π-Anordnung. Die jeweils erforderliche Dämpfung wird von der Regelspannung eingestellt, welche die Ausgangsstufe erzeugt und die über ST2/17b zur Teilerstufe gelangt. Der Modulator hat eine Grunddämpfung von etwa 8 dB; bevor das HF-Signal über ST2/19a,b zur Ausgangsstufe Y1 gelangt, wird es mit dem Breitbandverstärker B6 noch um etwa 15 dB verstärkt.

4.9 Ausgangsstufe Y1

(Hierzu Stromlauf 302.5219 S)

Auf der Leiterplatte "Ausgangsstufe" wird das von der Teilerstufe Y2 kommende HF-Signal auf den am Geräteausgang maximal verfügbaren Pegel von 13 dBm verstärkt.

Im Frequenzbereich 130...520 MHz gelangt das Signal über einen HF-Umschalter direkt zum Endverstärker, der Ausgangsfrequenzbereich 0,4...130 MHz wird durch Mischen des Bereiches 380,4...510 MHz mit einem Überlagerungssignal von 380 MHz erzeugt.

Am Ausgang des Endverstärkers befindet sich der HF-Detektor zur Pegelmessung Die von ihm erzeugte Richtspannung wird im Regelverstärker mit einem Führungswert vergleichen und daraus die zur Steuerung des Amplitudenmodulators erforderliche Regelspannung gewonnen.

Der HF-Umschalter besteht aus den Schaltdioden GL2...GL6 für den direkten Zweig und GL1-GL8-GL9 für Signalfluß über den Mischer.

Der Mischer B1 enthält sein Eingangssignal über einen Tiefpaß C2...C7-L1-L2 und über ein nachfolgendes Dämpfungsglied R1...R3. Es ist ein einfach balancierter Mischer in Druckschaltungstechnik. Die erforderliche Frequenztrennung des am selben Anschluß 3 anliegenden Ein- und Ausgangssignals erfolgt mit einer Weiche C8...C14-L3-L5. Das Überlagerungssignal (380 MHz) wird über die Buchse 12 eingespeist und in einem Resonanzverstärker auf etwa 14 dBm verstärkt. Mit dem Trimmer C91 kann die maximale Nebenwellenunterdrückung im Mischbereich eingestellt werden. Das Ausgangssignal des Mischers wird mit dem nachfolgenden zweistufigen Verstärker T1-T2 auf etwa 0 dBm verstärkt. Der anschließende Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von 140 MHz dient der Unterdrückung des Überlagerungssignals und der Nebenwellen, deren Frequenzen oberhalb 140 MHz liegen.

Der HF-Umschalter und der 130-MHz-Verstärker werden von der Schaltstufe aus B2/I-T5-T6 gesteuert; der Verstärker ist nur beim Mischen an die Betriebsspannung angeschlossen.

Anschließend gelangt das HF-Signal zum zweistufigen Endverstärker, wo es nochmals um etwa 17 dB verstärkt wird. In beiden Stufen ist die Verlustleistung wegen des erforderlichen Oberwellenabstandes (> 30 dB) so groß, daß eine zusätzliche Kühlung erforderlich ist. Sie erfolgt im wesentlichen über den oberen Druckplattendeckel. Die Stufe sollte deswegen nicht längere Zeit ohne Deckel betrieben werden. Mit R36 und R51 werden die Kollektorströme so eingestellt, daß ein ausreichender Oberwellenabstand erreicht wird.

Vor dem als Generatorinnenwiderstand wirkenen Widerstand R71 wird mit der Detektordiode GL12 der Ausgangspegel gemessen. Die dabei entstehende Richtspannung liegt am positiven Eingang des Regelverstärkers B5 an. Durch Vergleich mit dem am negativen Eingang über R96 anliegenden Führungswert entsteht eine Regelspannung (ST1/13b), die im Amplitudenmodulator die Dämpfung so einstellt, daß Richtspannung und Führungswert gleich groß sind. Die Regelung hält also den Pegel vor der als Innenwiderstand wirkenden Schaltung aus R71-R73-C72 konstant, der Sender ist dadurch ein Generator mit 50-Ω-Innenwiderstand.

In der Detektorschaltung wird auch der zwischen dem Ausgang des Endverstärkers und dem Geräteausgang vorhandene Frequenzgang kompensiert, der von der HF-Eichleitung und den Verbindungskabeln verursacht wird. L22-R60-R61 wirken zwischen 0,4 und 20 MHz, R73-C72 zwischen 20 und 150 MHz. Die Kompensation im Bereich 200...500 MHz ist mit C64 einstellbar.

Der Wert des Ladekondensators C66 ist so bemessen, daß die Richtspannung einer Amplitudenmodulation bis etwa 25 kHz folgen kann. Bei Trägerfrequenzen unter 5 MHz wird der Ladekondensator durch Parallelschalten von C67 mit der Schaltdiode GL13 vergrößert. In diesem Bereich ist deshalb AM nur bis 5 kHz möglich. Zwischen Detektor und Regelverstärker befindet sich ein umschaltbares RC-Glied zur Trägerunterdrückung (R70-R72-C69-C70). Es verhindert, daß der bei der Spitzengleichrichtung verbleibende Trägerrest wieder in den Modulator eingespeist wird, was zu Verzerrungen des HF-Signals führen würde.

Der Regelverstärker ist mit einem umschaltbaren RC-Glied R92-R93-C74-C76 gegengekoppelt, welches die Schleifenverstärkung bestimmt und für die Stabilität der Regelung sorgt.

Ladekondensator, Trägerunterdrückung und Schleifenverstärkung werden gemeinsam umgeschaltet und über die Leitung "AM langsam" (ST1/6b) gesteuert. Die Regelspannung gelangt vom Ausgang des Regelverstärkers B5 über T8 und ST1/13b zum Modulator auf der Leiterplatte Y2.

Der Führungswert für die Pegelregelung wird am ST1/2b über den Verstärker B6 eingespeist. Die Diode GL18 kompensiert den Temperatureinfluß der Detektordiode Mit dem Potentiometer R101 kann ein Offset eingestellt werden, der die bei kleinen HF-Pegeln schwach gekrümmte Kennlinie der Detektordiode linearisiert.

4.10 Modulationssteuerung Y10

(Hierzu Stromlauf 302.7011 S)

4.10.1 Signalfluß

Auf der Leiterplatte "Modulationssteuerung" werden die Signale für die Frequenzmodulation (ST10/4b) zur Aussteuerung der Hubdiode und der Führungswert für die Pegelregelung (ST10/11a) erzeugt.

Das Signal zur Modulation wird entweder vom internen Modulationsgenerator erzeugt oder extern am Modulationseingang 1 (ST10/19b) eingespeist und gelangt zum Eingangsumschalter (B3/I und II) des Modulationsteilers. Hier wird es mit einem binär gestuften Teiler so gedämpft, daß es dem gewünschten Modulationsgrad oder Frequenzhub entspricht. Das Ausgangssignal des Modulationsteilers liegt gleichzeitig am Pegelteiler und Hubumschalter an. Je nach Modulationsart werden deren Eingangsschalter (B80/IV für AM und B14/II für FM) gesteuert.

Über den mit der Modulationsbuchse an der Rückwand verbundenen Modulationseingang 3 (ST10/15b) ist externe Pegelregelung (ALC) oder Doppelmodulation möglich. Die beiden Ausgänge des ALC-Verstärkers steuern den Pegelteiler und den Hubumschalter an. In der Betriebsart "FM" ist der Schalter B80/III eingeschaltet und dadurch der ALC-Verstärker mit dem Pegelteiler verbunden. Mit einer an der hinteren Modulationsbuchse angelegten Gleichspannung zwischen 0 und 2,8 V kann dann der HF-Pegel um etwa 40 dB variiert werden. Bei "AM" ist Schalter B14/III eingeschaltet und der ALC-Verstärker mit dem Hubumschalter verbunden. In dieser Betriebsart ist über die hintere Modulationsbuchse - je nach Stellung des Steckers BR1 am Eingang des Hubumschalters - gleichzeitig mit AM auch PM (Phasenmodulation) oder wahlweise FM möglich.

4.10.2 Beschreibung der Baugruppen

Der Modulationsgenerator ist ein Oszillator mit einer Wien-Robinson-Brücke C1-C2-R1...R6. Mit den Schalttransistoren T2-T3, die über T1 angesteuert werden, wird die Schwingfrequenz zwischen 400 und 1000 Hz umgeschaltet. Der Frequenzabgleich wird mit R1 (1000 Hz) und R2 (400 Hz) durchgeführt. Die Amplitudenregelung erfolgt in der Gegenkopplung des Oszillatorverstärkers B1/I mit einem Feldeffekttransistor T4. Dieser wirkt als veränderlicher Widerstand, dessen Wert von der am Gate anliegenden Steuergleichspannung abhängt. Die Steuergleichspannung wird durch Amplitudengleichrichtung GL3-GL4 des Oszillatorsignals in einem Regelverstärker B1/II erzeugt. Dabei stellt sich die Steuerspannung so ein, daß das gleichgerichtete Osizillatorsignal genau so groß ist, wie der am positiven Eingang des Pegelverstärkers anliegende Führungswert. Die Diode GL2 kompensiert den Temperatureinfluß der Gleichrichterdiode GL3. Mit R15 kann der Oszillatorpegel eingestellt werden. Um die Verzerrungen der Oszillatorschwingung genügend klein zu halten, wird der FET T4 über C3 und R21 gegengekoppelt, außerdem kann mit R11

so gering ausgesteuert werden, daß gerade noch ein sicheres Schwingen gewährleistet ist.

Der Modulationsteiler enthält am Eingang einen elektronischen Umschalter B3/I-B3/II, mit dem zwischen interner und externer Modulationsquelle gewählt wird. Bei interner Modulation wird über den Schalter B3/III und den Verstärker B4/II das Modulationssignal auch auf die Buchse 31 an der Frontplatte geschaltet. Der binär gestufte Teiler besteht aus zwei parallelen Zweigen, die in einem Summierverstärker B7/II zusammengefaßt werden. In dem einen Zweig B40/I... IV-B5/I können die Modulationswerte 0,5, 1, 2,4 und 8 % bzw. Hub eingestellt werden, im anderen die Werte 16, 32 und 64. Nach dem Summierverstärker folgt ein Pegelteiler B8/I...II-B7/II, dessen Teilungsverhältnis von 1:1 auf 10:1 umgeschaltet werden kann. Bei Modulationswerten < 10 wird er auf 10:1 geschaltet und im binär gestuften Teiler wird der 10fache Modulationswert eingestellt. Dadurch läßt sich der Bereich der Modulationswerte von 0...9.95 in Schritten zu 0,05 einstellen.

Der Pegelteiler erzeugt den Führungswert für die HF-Pegelregelung und die Amplitudenmodulation. Die dem HF-Pegel entsprechende Gleichspannung wird am positiven Eingang des Verstärkers B9/I eingespeist. Mit den Schaltern B80/I und B80/II erfolgt die Pegelumschaltung zwischen CW und AM. Die der Modulation entsprechende Wechselspannung wird über den Schalter B80/IV am negativen Eingang von B9/I eingespeist. Über den Schalter B80/III ist ALC möglich. Am Ausgang des Verstärkers B9/I entsteht somit eine Gleichspannung, der bei AM eine Wechselspannung überlagert ist. Dieses Signal durchläuft dann eine Schaltung, die sieben binär gestufte Dämpfungsglieder enthält. Durch elektronische Umschaltung läßt sich jeweils zwischen 0 dB und 0,1, 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2 oder 6,4 dB variieren. Durch Kombination lassen sich Dämpfungen des HF-Ausgangspegels einstellen von 0...12,7 dB in Schritten von 0,1 dB. Das tatsächliche Übertragungsmaß der Dämpfungsglieder ist um 0,5 %/dB kleiner als sein Nennwert. Dies bewirkt teilweise eine Kompensation der bei kleinen Pegeln auftretenden schwachen Krümmung der Detektor-Dioden-Kennlinie. Zum Einstellen des HF-Ausgangspegels dienen R76 (bei CW) und R71 (bei FM). Der Abgleich des Modulationsgrades erfolgt mit R79.

Auch der Hubumschalter enthält im Eingang einen elektronischen Umschalter B14/I und B14/II, mit dem die interne oder externe Modulationsquelle ausgewählt wird. Die steckbare Brücke BR1 ermöglicht die Wahl zwischen PM und FM, wenn die Ansteuerung über die rückwärtige Modulationsbuchse erfolgt. Dabei wird für PM der Wert des Koppelkondensators so weit verkleinert, daß sich bis 20 kHz ein um 6 dB/Oktave ansteigender Modulationsfrequenzgang ergibt.

Das frequenzmodulierte HF-Signal durchläuft in bestimmten Frequenzbereichen einen 2:1-Frequenzteiler, in anderen Bereichen (bei Ausrüstung mit der Option "Frequenzbereichserweiterung") einen Verdoppler. Dadurch halbiert oder verdoppelt sich auch der Frequenzhub. Damit aber der Hub des Geräteausgangssignals von diesen internen Betriebszuständen unabhängig ist, erfolgt im Hubumschalter eine entsprechende Verstärkungsumschaltung. Die Stufe B16/I hat beim Teilen die Verstärkung 1, beim Verdoppeln 0,25, sonst die Verstärkung 0,5. Außerdem durchläuft das HF-Signal auch einen Mischer, wobei je nach Frequenzbereich das obere oder das untere Seitenband benutzt wird. Um für die Modulation immer die Zuordnung zu haben, daß ansteigende Modulationsspannung ansteigende Momentanfrequenz erzeugt, wird je nach Seitenband die Phase der Modulationsspannung um 0° oder 180° gedreht. Dies geschieht im Verstärker B16/II, der entweder nichtinvertierend (B15/I geschlossen) oder invertierend (B15/III und B15/IV geschlossen) arbeitet.

Mit einer Logikschaltung werden die vom Mikroprozessor gelieferten Steuersignale so verknüpft, daß die elektronischen Schalter entsprechend der Betriebsarten ein- oder ausgeschaltet werden. Bei CW sind die Schalter am Eingang des Modulationsteiler B3/I-B3/II und des Pegelteilers B80/III-B80/IV und am Ausgang des Hubumschalters B15/II-B15/III geöffnet, damit die größtmögliche Übersprechdämpfung zwischen dem eventuell anliegenden Modulationssignal und dem AM- und FM-Ausgang vorhanden ist.

Die Schalter der Dämpfungsglieder im Pegel- und Modulationsteiler werden von einem Port-Expander B25 angesteuert. Dieser empfängt an seinen Eingängen 8...11 zeitlich nacheinander die Steuersignale vom Mikroprozessor, verteilt sie auf seine Ausgänge 1...5 und 13...23 und speichert sie dort so lange, bis vom Mikroprozessor neue Daten ankommen.

4.11 Mikroprozessor

(Hierzu Stromlauf 302.7111 S)

Auf der Platine Mikroprozessor Y11 befinden sich der Mikroprozessor und das IEC-Bus-Interface. Der Mikroprozessor ist aus Bausteinen der MCS-48-Familie aufgebaut. B1 ist der Single-Chip-Mikroprozessor 8049 mit 2K-ROM-Programmspeicher. B2 (8355) ist ein 2k-ROM-Speicher mit zwei 8 Bit I/O Ports. Weitere Bausteine der Familie MCS-48 befinden sich auf anderen Platinen. Auf den Platinen Y7, Y8 und Y10 je ein I/O-Expander 8243. Auf der Tastatur/Anzeige-Einheit das Keyboard/Display Interface 8279.

Der 8049 hat zur Erzeugung der Clock-Frequenz einen internen Oszillator. Der Quarz Q1 dient als Referenz. Über den 8-Bit-Bus DB0...DB7 wird der Adressen- und der Datenverkehr mit dem ROM B2, dem Keyboard/Display Interface 8279 und dem IEC-Bus abgewickelt.

Zur Adressierung der 2K-Programmspeicherplätze in B2 werden die Bits 8 mit 11 der Adresse über die Port-Ausgänge P20 mit P24 ausgegeben.

Der Datenaustausch mit dem Keyboard/Display-Interface 8279 wird von den Steuerleitungen $\overline{WR}$, $\overline{RD}$, $\overline{CS}$, CD (BU27, 9, 10, 11, 12) gesteuert. Der Zugriff auf die Programmspeicher in B2 und die Datenausgabe auf die Ports von B2 wird gesteuert von den Steuerleitungen $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, ALE, $\overline{PSEN}$ (8049).

Zur Datenausgabe auf die Expander-Ports 8243 der Platinen 8, 7, 10 werden Adressen und Daten über die vier Port-Ausgänge P20...P23 des Mikroprozessors 8049 ausgegeben. Der Datenaustausch mit den I/O-Expandern 8243 wird gesteuert von den Signalen $\overline{CS}$ 8243, 8, 7, 10 (ST11 19a, 18a 17a) und vom PROG.-Ausgang des µP 8049.

Die Signale I, J, K, M, L und N der Port-Ausgänge P10 mit P15 des µP 8049 haben folgende Bedeutung:

Tabelle 14

	HIGH	LOW
I AM	ein	aus
J FM	ein	aus
K Modulation	intern	extern
L Modulation	1000 Hz	400 Hz
M Hub, m	< 10 kHz, (%)	> 10 kHz, (%)
N	RF OFF	RF ON

Am Port PA von B2 wird das binärcodierte Einstelldatum für den M-Teiler, am Port PB des BCD-codierte Einstelldatum für die Eichleitung ausgegeben.

Der µP 8049 wird durch Interrupt veranlaßt, Daten über den Bus einzulesen. Der Interrupt wird bei Tasteneingabe vom Keyboard/Display-Interface 8279 auf der Platine Y14 gesendet. In diesem Fall werden die Daten aus dem FIFO RAM der 8279 abgerufen. Bei Fernsteuerung über den IEC-Bus wird Interrupt vom IEC-Bus Interface B17 auf der Mikroprozessorplatine gesendet. Die Verknüpfung der beiden Interrupts auf den Eingang INT des 8049 wird in den NAND-Gattern B10 und B9/III-IV ausgeführt.

4.12 Tastatur/Anzeige-Einheit Y14

(Hierzu Stromlauf 302.7911 S)

Der Baustein 8279 B35 ist Interface zwischen dem Mikroprozessor und der Anzeige bzw. der Tastatur. Die Anzeigeinformation wird in das Display RAM des 8279 geschrieben. Der Inhalt des RAM wird, von 8279 selbständig gesteuert, periodisch auf die gemultiplexten Anzeigen ausgegeben.

SL0...SL3 sind die vier binärcodierten Steuerausgänge, durch die die Anzeigedigits periodisch umgeschaltet werden. Synchron zu den Steuerausgängen SL0... SL3 werden auf den Datenausgängen A0...A3 und B0...B3 die Daten für die Anzeigedigits ausgegeben.

Die Decodierung der vier Steuerausgänge SL0...SL3 durch B36 liefert einen periodischen Puls, den Scan-Puls, zur Abfrage der Tasten. Bei einem Tastendruck wird der Scan-Puls auf eine der Return-Leitungen RL0...7 durchgeschaltet. Die Information, auf welcher der 8 Return-Leitung die Taste geschlossen wurde, wird im 8279 gespeichert, ebenso die Information über den Zustand der SL-Ausgänge. Beide Informationen zusammen ergeben den Positionscode der Taste. Bei einem Tastendruck wird der Mikroprozessor durch einen Interrupt veranlaßt, den im 8279 gespeicherten Positionscode der Taste abzurufen.

Pro Tastendruck wird vom 8279 nur ein Interrupt veranlaßt. Bei anhaltendem Druck der Variationstasten wird von den Zählerbausteinen B21, 22 ein periodischer Kontrollimpuls erzeugt, der im Gatter B26 die Durchschaltung der Ausgänge B36 auf die Return-Leitungseingänge RL0...RL7 periodisch unterbricht, was im Effekt einem mehrmaligen Tasten der entsprechenden Taste gleichkommt.

Der positive Kontrollimpuls im Ausgang 1 des Gatters B23/I wird jedesmal dann erzeugt, wenn die Zählerbausteine B21-22 bis in die Endlage gezählt haben. Vor einem Tastendruck einer der STEP-Tasten ist C1 aufgeladen. Über die SET, PRESET, RESET-Eingänge sind B20, B21, B22 folgendermaßen voreingestellt. Die Ausgänge Q und Q von B20/I und B20/II sind HIGH bzw. LOW. B21 ist auf die Information an den Dateneingängen also auf 8 voreingestellt. B22 ist auf 0 gesetzt. B22 arbeitet als fester 10:1-Teiler. Der Kontrollausgang B23/I liegt auf LOW.

Beim Drücken einer der Variationstasten wird der negative Scan-Puls, mit einer Folgezeit von 5 ms, auf C1 und den Zähleingang CK UP von B22 durchgeschaltet. C1 wird entladen, die SET, PRESET, RESET-Eingänge wechseln das Potential. Die beiden kaskadierten Zähler sind auf 80 voreingestellt. Nach 80 Scan-Pulsen, was einer Zeit von 400 ms entspricht, haben die Zähler in die Endlage gezählt. Das Flipflop B20/I wird von der positiven Flanke des Borrow-Pulses von B21 umgeschaltet. Dieser Puls wird jedesmal erzeugt, wenn die Zähler bis in die Endlage

gezählt haben. Mit dem zweiten Borrow-Puls werden die Q-, Q-Ausgänge des Flipflop B20/II auf LOW bzw. HIGH umgeschaltet. Ab dem dritten Borrow-Puls wird dadurch der Zähler B21 nicht mehr auf 8 sondern auf 2 voreingestellt. Der Zählzyklus dauert dann nur noch 20 Scan-Pulse entsprechend einer Zeit von 100 ms. Die Schaltung bewirkt also, daß bei kontinuierlicher Variation die ersten vier Schritte im Abstand von 400 ms erfolgen, die weiteren im Abstand von 100 ms.

4.13 Eichleitung Y16

(Hierzu Stromlauf 302.7311 S)

Die Eichleitung ist zwischen die Ausgangsstufe und den Geräteausgang geschaltet. Mit ihr kann das Signal der Ausgangsstufe um 138 dB in Schritten von 2 dB gedämpft werden. Kleinere Pegelsprünge - bis zu 0,1 dB - erfolgen elektronisch mit der Amplitudenregelung.

Die Eichleitung enthält neun Dämpfungsglieder mit den Werten 1 dB, 2 dB, 2 x 4 dB, 10 dB, 2 x 20 dB und 2 x 40 dB (R1...R9) sowie zehn Durchgangsleitungsstücke. Die Dämpfungsglieder und Durchgangsleitungen sind in Dünnfilmtechnik auf Keramikplättchen aufgebracht. Diese insgesamt 19 Keramikplättchen sind auf eine Grundplatte aufgelötet. Zwischen ihnen ragen neun Kontaktgruppen mit jeweils drei Schaltkontakten durch die Grundplatte, mit denen zwischen Dämpfung und Durchgang umgeschaltet werden kann.

Jede dieser neun Kontaktgruppen wird von einer Wippe betätigt, die von einer Magnetspule angetrieben und durch einen Permamentmagnet in der Endlage gehalten wird. Die Kraftübertragung zwischen Wippe und Kontakt geschieht über Federn, wodurch eine gleichmäßige Kontaktkraft von 20 p erreicht wird. Alle Kontaktflächen sind vergoldet.

Die Ansteuerung der Magnetspulen zur Dämpfungsumschaltung erfolgt über Leistungsgatter B1...B5, die z.T. über ODER-Gatter B6 und über die gestrichelt gezeichneten Verbindungen auf dem Motherboard 2 so verknüpft sind, daß eine BCD-Steuerung möglich ist. Das 1-dB-Dämpfungsglied wird im SMS zur Abschaltung des Geräteausganges (nach Betätigen der Drucktaste RF OFF oder bei Ansprechen der Option Überspannungsschutz) verwendet. Zu diesem Zweck ist im 1-dB-Dämpfungsglied der letzte Kontakt weggelassen. Beim Einschalten dieses Dämpfungsgliedes ist somit der Signalweg unterbrochen.

Die Ansteuerung zeigt die Tabelle 15.

Tabelle 15

Dämpfungswert	eingeschaltete Dämpfungsglieder	Steuerleitungen, Kabelstecker ST21 die den logischen Zustand HIGH haben
RF OFF	R9*	1
2	R7	2
4	R6	3
8	R1, R6	4, 11
10	R3	5
20	R4	6
40	R5	7
80	R2, R5	8, 15, 16
100	R2, R5, R8	8, 9, 13, 15, 16

*Unterbrechung durch fehlenden Kontakt

Die +15-V-Stromversorgung für die Eichleitung erfolgt über eine Steuerschaltung, die sich auf dem Motherboard 2 befindet und die folgende Funktion erfüllt:

Die Stromversorgung für die Eichleitung wird erst ca. 45 ms nach dem Einschalten des SMS über das Relais RL1 eingeschaltet. In dieser Zeit läuft im Mikroprozessor der RESET-Vorgang ab, die die Eichleitung steuernden Rechner-Ausgänge haben noch keine definierten Zustände. Durch das verzögerte Einschalten werden undefinierte Schaltzustände der Eichleitung verhindert.

Etwa 50 ms nach dem Ausschalten des SMS wird über das Relais RL1 der +15-V-Anschluß für die Eichleitung an Masse gelegt. Dadurch werden alle Dämpfungsglieder in die Stellung "Dämpfung" geschaltet; unabhängig von ihrem vorausgegangenen Schaltzustand. Das 1-dB-Dämpfungsglied trennt dabei den Geräte-HF-Ausgang von der Ausgangsstufe ab. Dadurch wird sichergestellt, daß das ausgeschaltete Gerät gegen versehentlich in den Ausgang eingespeiste HF-Leistung geschützt ist.

Die Relaissteuerung geschieht mit einem Komparator (B1), dessen Eingänge über Verzögerungsglieder an die Betriebsspannungen +5 V und +20 V angeschlossen sind.

Beim Einschalten wird C2 über GL1 schnell aufgeladen, während C1 über R4 langsam geladen wird. Dadurch ist die Spannung am invertierenden Eingang etwa 45 ms lang höher als die am nichtinvertierenden, der Komparatorausgang bleibt LOW und das Relais unerregt.

Im stationären Zustand ist die Spannung am nichtinvertierenden Eingang höher. Das Relais ist erregt.

Beim Ausschalten des Gerätes sinkt die Spannung am nichtinvertierenden Eingang etwa gleich schnell ab wie die Betriebsspannungen, während die Spannung an C2 viel langsamer absinkt. Sobald die Betriebsspannungen um etwa 200 mV abgesunken sind - dies ist ca. 50 ms nach dem Ausschalten der Fall - ist die Spannung am nichtinvertierenden Komparatoreingang geringer als die am invertierenden, das Relais wird ausgeschaltet.

4.14 Netzteil Y15

(Hierzu Stromlauf 302.4711 S)

Das Netzteil erzeugt die fünf geregelten Gleichspannungen +5 V, +15 V, -15 V, +20 V und +28 V.

Die Spannung -15 V wird mit einem integrierten Festspannungsregler B3 erzeugt, die Schaltungen für die vier anderen Spannungen bestehen aus je einem integrierten Präzisionsspannungsregler B1-B4-B6-B8 und zur Stromverstärkung aus einem oder zwei (+5 V) Leistungstransistoren T1...T5 als Stellglied. Der integrierte Spannungsregler (Typ µA 723) enthält eine interne Referenzquelle, die am Anschluß 6 etwa 7,15 V erzeugt, einen Regelverstärker (nichtinvertierender Eingang an 5, invertierender Eingang an 4, Ausgang an 10) und eine Strombegrenzung, die über den Anschluß 2 gesteuert wird.

Alle geregelten Spannungen sind dauerkurzschlußfest. Der -15-V-Festspannungsregler enthält dafür eine Konstantstrombegrenzung und eine Schutzschaltung gegen thermische Überlastung. Die Schaltungen der übrigen vier Spannungen enthalten eine Strombegrenzung, die bei Überlastung den Ausgangsstrom auf einen kleinen Teil des Maximalwertes reduziert (fold-back-Strombegrenzung).

Regelung und Strombegrenzung sollen am Beispiel des +15-V-Reglers erläutert werden. Die interne Referenzspannung liegt über R16 am nichtinvertierenden Eingang des Regelverstärkers von B4 an. Über den einstellbaren Widerstandsteiler R24... R26 liegt ein Teil der Ausgangsspannung am invertierenden Eingang des Regelverstärkers an. Durch den Regelvorgang wird die Ausgangsspannung so eingestellt, daß die am Widerstandsteiler abgegriffene Teilspannung - unabhängig von der Eingangsspannung und der Belastung - genau so groß ist wie die Referenzspannung.

Die Strombegrenzung wird von einem Komparator B5 gesteuert, dessen beide Eingänge im Diagonalzweig einer Brückenschaltung liegen. Die beiden Brückenzweige bestehen aus R21-R22-R27 zusammen mit dem Verbraucherwiderstand. Im Bereich zulässiger Ausgangsstrombelastung ist der Verbraucherwiderstand so hochohmig, daß die Spannung am invertierenden Komparatoreingang größer ist als die am nichtinvertierenden Eingang; der Ausgang des Komparators hat negatives Potential, die Strombegrenzung spricht nicht an. Bei Überlastung wird der Verbraucher zu niederohmig, wobei die Spannung am invertierenden Komparatoreingang die Spannung am nichtinvertierenden Eingang überschreitet. Dadurch schaltet der Komparator die Strombegrenzung ein.

Die ungeregelte Eingangsspannung wird mit einem Zweiweggleichrichter GL6-GL8-C8 erzeugt. Sie speist nur den Längstransistor T2, durch den der Laststrom fließt. Der Spannungsregler B4, der eine größere Mindest-Eingangs-Ausgangs-Spannungsdifferenz als T2, aber nur sehr wenig Strom benötigt, wird von der Eingangsspannung der +20-V-Regelung betrieben. Durch diese Maßnahme kann die im Längstransistor entstehende Verlustleistung auf ein Mindestmaß reduziert werden. In gleicher Weise werden der 5-V-Regler B1 von der Eingangsspannung der 15-V-Regelung und der 20-V-Regler B6 von der Eingangsspannung der 28-V-Regelung versorgt.

Um Brummschleifen zu vermeiden, sind die Masse-Anschlüsse der vier Widerstandsteiler zur Einstellung der Ausgangsspannungen und der integrierten Spannungsregler über eine getrennte Leitung BU2509/10 des 24poligen Flachbandkabels mit der Leiterplattenkasette verbunden. Wenn das Netzteil im Leerlauf, also bei nicht eingestecktem Kabel betrieben wird, erfolgt die Masse-Verbindung über R12.

Zur Spannungseinstellung dienen die Potentiometer R2 (+5 V), R25 (+15 V), R36 (+20 V) und R47 (+28 V).

4.15 Überspannungsschutz

Mit dem Überspannungsschutz werden die HF-Eichleitung Y16 und die Ausgangsstufe Y1 gegen versehentlich an den HF-Ausgang angelegte HF- oder Gleichspannung geschützt. Dazu wird die am HF-Ausgang anliegende Spannung gemessen. Bei Überschreiten eines Schwellwertes wird am Ausgang in der HF-Eichleitung ein Kontakt geöffnet und somit die Verbindung zwischen den Dämpfungsgliedern der Eichleitung und dem HF-Geräteausgang unterbrochen.

Die HF-Spannung wird in der Dünnschichtschaltung B3 mit einem kapazitiven Teiler ausgekoppelt, mit einer Diode gleichgerichtet und vom Anschluß 2 dem Komparator B1/II zugeführt. Eine fremd eingespeiste Gleichspannung wird am Anschluß 1/B3 herausgeführt. Positive Spannungen gelangen über GL1 direkt zum Komparator, negative Spannungen werden in B1/I invertiert. Die Schaltschwelle wird mit R7 eingestellt. Das Schaltsignal zum Abschalten des HF-Ausganges gelangt vom Komparatorausgang über R11, GL5 und dem Anschluß 4 zur HF-Eichleitung. Dieses Signal ist HIGH, wenn der Überspannungsschutz anspricht. Die integrierte Schaltung B2 bewirkt eine verzögerte Zurückstellung.

Mit dem IEC-Bus erhält der SMS folgende Schnittstellenfunktionen nach DIN IEC-625:

AH1 acceptor handshake
L2 listener
RL1 remote/local
DC1 device clear

Der IEC-Interface-Baustein B17 HEF 4738 wickelt die IEC-Bus-Funktionen direkt per Hardware ab, während das handshake zwischen HEF 4738 und dem Mikroprozessor über die Leitungen $\overline{rdy}$ und dvd per Programm abgearbeitet wird.

Der Ausgang 0_{loc} des HEF 4738 liegt auf HIGH, wenn sich das Interface im Zustand local-state (Eigensteuerungszustand) befindet. 0_{loc} liegt auf LOW, wenn sich das Interface im Zustand remote-state (Fernsteuerungszustand) befindet. Vom Ausgang 0_{loc} wird im Zustand remote-state die Durchschaltung der Keyboard-Interrupts über das Gatter B10 gesperrt, so daß die Bedienungselemente der Frontplatte außer Betrieb sind.

Der Ausgang 0_{dvd} des HEF 4738 ist über die Gatter B9, B10 auf den Interrupt-Eingang des Mikroprozessors durchgeschaltet. Das handshake zwischen HEF 4738 und Mikroprozessor zur Übernahme der an den IEC-Bus-Datenleitungen DI01...DI08 anliegenden Daten in den Mikroprozessor wird über die beiden Leitungen rdy und dvd gesteuert.

Wenn die $\overline{rdy}$-Leitung auf LOW ist, zeigt der Mikroprozessor, daß er bereit ist, ein Datenbyte anzunehmen. Wenn die Leitung dvd auf HIGH ist, zeigt der HEF 4738, daß an den IEC-Bus-Datenleitungen ein gültiges Datenbyte anliegt.

Wenn die Leitung $\overline{rdy}$ auf HIGH ist, bedeutet das, daß der Mikroprozessor das Datenbyte angenommen hat aber noch nicht zur Annahme eines neuen Bytes bereit ist, da der Programmablauf zur Abarbeitung des alten Bytes noch im Gang ist. Der Buffer B13 wird vom Mikroprozessor jedesmal auf Durchgang geschaltet, wenn ein Datenbyte vom IEC-Bus in den Mikroprozessor eingelesen werden soll. Der zeitliche Ablauf des handshake ist in Bild 11 dargestellt.

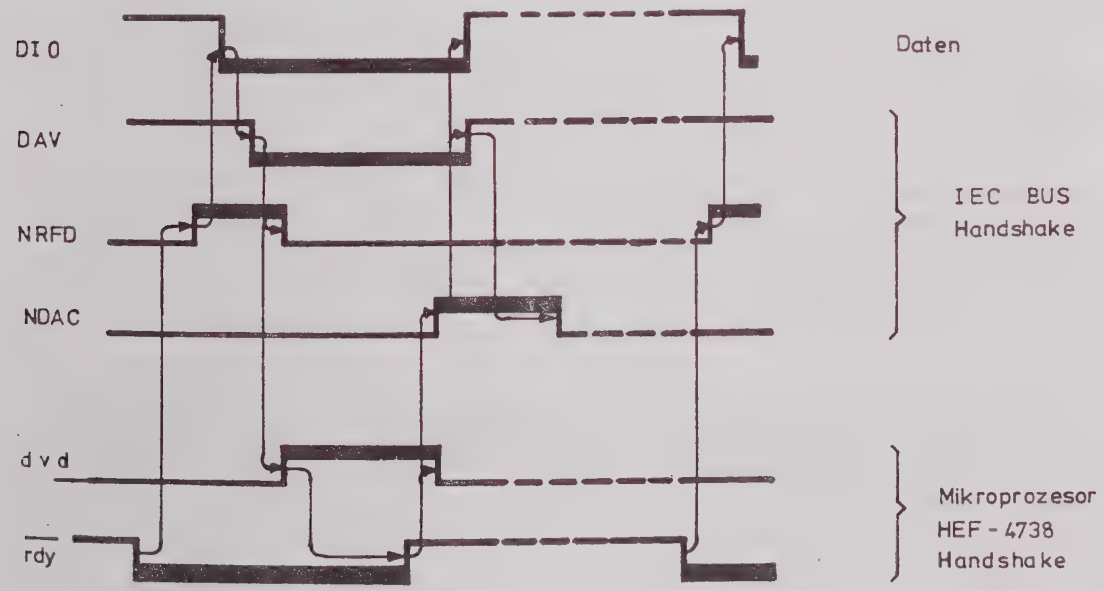


Bild 11 Zeitlicher Ablauf des handshake

Die Information der Listener-Adresse A1...A5 und der Standard-IEC-Signale t_{on}, l_{on}, rsv und rtl wird in den Eingang J_{SR} des HEF 4738 mittels der beiden Schieberegister B11 und B12 eingelesen. Die Schieberegister lesen die Daten parallel ein, wenn O_{red} auf HIGH ist, und lesen sie seriell aus, wenn O_{red} auf LOW ist.

Das Signal rtl (return to local) ist HIGH, sobald die Local-Taste gedrückt wird. Das Signal rsv (request for service) ist HIGH, wenn die HF-Sicherung infolge Überlastung anspricht. Auf dem IEC-Bus wird die SRQ-Leitung aktiviert. Das IEC-Bus-Interface ist allerdings nicht mit der Funktion des Polling ausgestattet.

Der Ausgang O_{clr} des HEF 4738 liegt auf HIGH, wenn sich das Interface im Zustand dcas (device clear active state) befindet. Über den monostabilen Multivibrator B18 wird ein RESET-Puls erzeugt, der den Mikroprozessor von Programmbeginn neu startet.

4.17 Option Referenzoszillator SMS-B1

Die Option "Referenzoszillator" ist als steckbare Einheit aufgebaut. Sie ist über vier Steckkontakte A, B, C und D mit der Platine Y6 Referenz elektrisch verbunden. Beim nachträglichen Einbau der Option Referenzoszillator sind auf der Platine Y6 Referenz die Brücken BR1 und BR2 zu entfernen.

Der Quarzoszillator der Option Referenzoszillator besteht aus dem Quarz Q1, dem Schwingtransistor T16 und dem Resonanzkreis TR1, C56, C57, C58. Im Resonanzkreis dient C57 zur Temperaturkompensation des Übertragers TR1. Mit C53 wird die genaue Frequenz eingestellt. Der Transistor T13 wirkt als Impedanzwandler.

Zur Temperaturstabilisierung sind der Schwingtransistor und der Quarz in einem Thermostat untergebracht. Der Heißleiter R60 wird als Temperaturfühler und der Transistor T15 als Heizelement verwendet. Die Solltemperatur wird mit dem Trimmwert R52 festgelegt. Der Differenzverstärker T10, T11 bildet zusammen mit T12 den Regelverstärker. Über R58, GL10 und T12 wird eine Strombegrenzung des Heiztransistors erreicht.

4.18 1.04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2

Mit der Option "1.04-GHz-Frequenzerweiterung" läßt sich der Frequenzbereich des SMS zusätzlich um den Bereich 520...1040 MHz erweitern. Die Option enthält einen Frequenzverdoppler, mit dem der Bereich 520...1040 MHz durch Frequenzverdopplung des Bereiches 260...520 MHz erzeugt wird.

Die Gesamtfunktion zeigt die Blockschaltung Bild 14. Das von der Ausgangsstufe Y1 des Grundgerätes erzeugte Signal gelangt von Eingang der Option entweder über das HF-Relais direkt zum Ausgang (Bereich bis 520 MHz) oder über einen Diodenschalter zum Verdoppler. Diese Leiterplatte enthält am Eingang ein Dämpfungsglied zur Pegelanpassung. Ihm folgt das Eingangsfilter, welches für eine Impedanzanpassung an den Eingangswiderstand des Frequenzverdopplers ($\approx$ 25 Ω) sorgt.

Abhängig von der eingegebenen Frequenz erfolgt vom Mikroprozessor über den Anschluß BU1/1 die Umschaltung des HF-Signalweges. Dazu dienen das Relais RS1 und die Diodenschalter B4 und B5, die von der Endstufe T1-T2 und dem Schaltverstärker B1 gesteuert werden. Bei Frequenzen über 520 MHz ist das Schaltsignal BU1/1 HIGH.

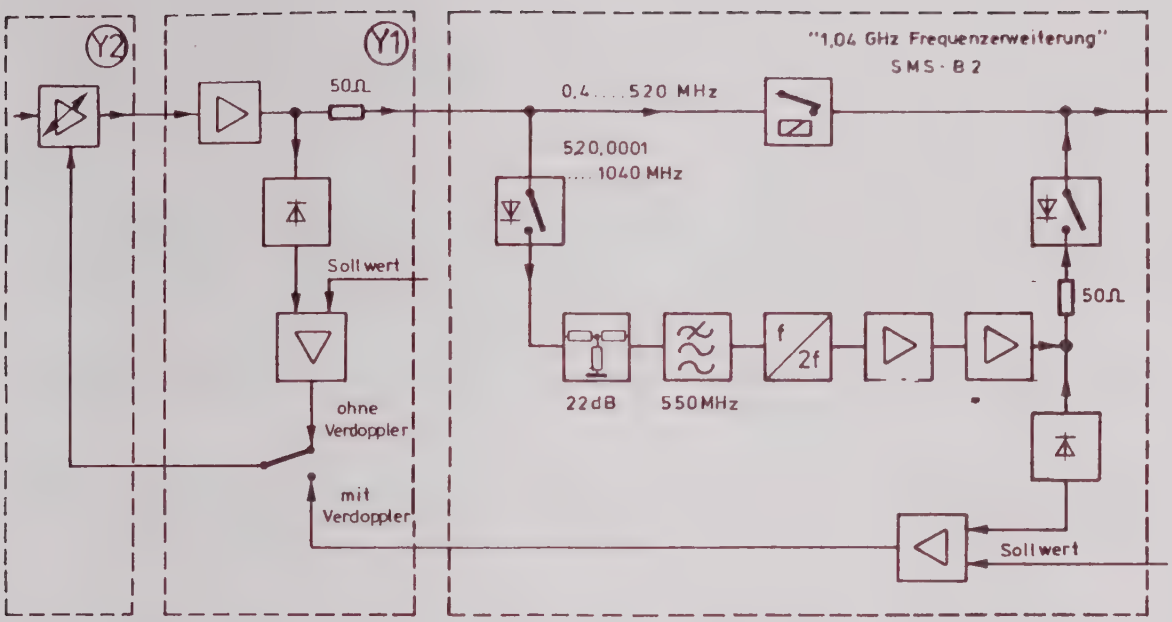


Bild 12 Blockschaltbild der 1.04-GHz-Frequenzerweiterung

Der eigentliche Frequenzverdoppler besteht aus den vier Dioden GL11 I/II und GL12 I/II, die als Doppelweg-Gleichrichter arbeiten. Die beiden Diodenzweige werden im Gegentakt von dem aus koaxialen Leitungen aufgebauten Übertrager Tr1 angesteuert. Zur Erhöhung der Verdopplerwirkungsgrade erhalten die Dioden über die Widerstände R11...R15 einen Ruhegleichstrom, der sich mit R13 so verteilen läßt, daß gute Nebenwellenunterdrückung erreicht wird.

Die durch Impedanzanpassung und Verdoppler entstehende Pegeldämpfung gleichen die beiden nachfolgenden Verstärker aus. Vom Ausgangsverstärker gelangt das verdoppelte Signal über den Detektor und den ausgangsseitigen Diodenschalter zum HF-Ausgang. Der Detektor ist Bestandteil der Pegelregelung. Die von ihm mit der HF-Gleichrichterdiode GL5 erzeugte Richtspannung wird dem nichtinvertierenden Eingang des Regelverstärkers B2 zugeführt und hier mit dem Führungswert verglichen, den die Druckplatte Y10 liefert und der über B3 zum invertierenden Eingang des Regelverstärkers gelangt. Die dabei entstehende Regelspannung stellt im Amplitudenmodulator auf der Druckplatte Y2 die Dämpfung und damit den am Verdoppllereingang anliegenden HF-Pegel so groß ein, daß Richtspannung und Führungswert gleich groß sind. Mit dieser Regelung wird also von dem als Innenwiderstand wirkenden Widerstand R1 eine frequenz- und lastunabhängige EMK erzeugt.

Mit dem Potentiometer R14 wird der HF-Ausgangspegel auf den gleichen Wert eingestellt, den der Führungswert im Grundgerät erzeugt.

Die Leitung von ST22/4 des Motherboard führt zum Mikroprozessor auf der Leiterplatte X11. Ihr logischer Zustand wird dort bei Frequenzeingaben > 520 MHz abgefragt. Er ist HIGH bei angeschlossener Option. Dann werden vom Rechner Frequenzeingaben bis 1040 MHz als zulässig erkannt. Wenn die Option nicht eingebaut ist, hat die Leitung den Zustand LOW und es werden Frequenzeingaben nur bis 520 MHz angenommen.

4.19 Mechanischer Geräteaufbau

Das mechanische Gerüst des Gerätes bildet eine Stahlblech-Kassette, in der die Leiterplatten Y1...Y11 eingesteckt sind. An dieser Kassette sind vorne die Frontplatte mit der Leiterplatte Y14, hinten die Rückwand und seitlich die beiden Beplankungen angeschraubt.

Der linke Teil der Kassette ist in neun Kammern eingeteilt, in dem sich die HF-führenden Leiterplatten Y1...Y8 befinden und der mit zwei Deckeln HF-dicht verschlossen wird. Die elektrische Verbindung dieser Leiterplatten untereinander geschieht über das HF-Motherboard 1 und zu den übrigen Teilen des Gerätes über die die Hochfrequenz absiebende Filterplatine Y9.

Der rechte Kassettenteil enthält die Leiterplatten Y10 (Modulationssteuerung) und Y11 (Rechner). Die elektrische Verbindung zur Filterplatine und den Kabeln erfolgt über das NF-Motherboard 2.

Die Rückwand trägt die Leiterplatte Y15 (Regelteil), den Netztransformator und den Lüfter. Oberhalb des Lüfters kann die Option "Frequenzbereichserweiterung" eingesetzt werden. Hinten an der Kassette ist die HF-Eichleitung Y16 angeschraubt.

Die Belüftung des Gerätes geschieht mit einem Niedervolt-Drehstrom-Lüfter, der von einem eigenen Spannungswandler betrieben wird. Die Luft wird durch das Filter an der Rückwand angesaugt und tritt an der Perforation der oberen Beplankung wieder aus.

Die meisten Leiterplatten im HF-dichten Teil der Kassette enthalten eine geschlossene Abschirmung, um Übersprechen verschiedener Baugruppen innerhalb einer Leiterplatte zu verhindern. Diese Abschirmungen können nach Lösen der oberen Befestigungsschrauben geöffnet werden, indem die beiden Federdeckel zusammengedrückt und dann die Haltebügel zurückgeschoben werden.

5. Instandsetzung

5.1 Erforderliche Meßgeräte

Tabelle 16

Pos.	Gerät	Erforderliche Eigenschaften	R & S Typ	verwendet im Abschnitt
1	Hochfrequenz-Zähler	Bereich 0,4...520 MHz Auflösung 10 Hz	enthalten im FAM	5.2.7 5.3.16
2	Leistungs-messer	Bereich 0,4...520 MHz 3... 20 mW Z = 50 Ω, Fehler < 0,1 dB	NRS 100.2433.92	5.2.7 5.3.12 5.3.14 5.3.17 5.3.18
3	Präzisions-Eichleitung	Bereich 0,4...520 MHz 0...120 dB, Z = 50 Ω	DPVP 214.8017.52	5.2.7 5.3.19
4	Meßempfänger Frequenz-kontroller	Bereich 25...520 MHz Eigenrauschen < -10 dB/µV	ESU 2 100.1143.02 EZK 255.0010...	5.2.7 5.3.19
5	HF-Spektrums-Analysator	Bereich 0,4...1100 MHz Dynamik > 70 dB		5.2.7 5.3.13
6	NF-Generator	Bereich 50 Hz...20 kHz Ausgangsspannung > 1 V R = 600 Ω Klirrfaktor < 0,2 %	SRB 100.4094...	5.3.14 5.3.15
7	Meßdemodulator	HF-Bereich 0,4...520 MHz NF-Bereich 50 Hz...20 kHz AM 9...90 % FM 0...250 kHz Hub Klirrfaktor < 0,2 %	FAM 334.2015...	5.2.7 5.3.14 5.3.15
8	Klirrfaktor-messer	Bereich 50 Hz...20 kHz Meßbereich 0,1...10 %	enthalten im FAM	5.2.7 5.3.14 5.3.15
9	NF-Frequenz-Zähler	Bereich 0,1...1000 kHz Auflösung 0,1 Hz	enthalten im FAM	5.2.7 5.3.11
	Gleich-spannungs-Netzgerät	U > 5 V I > 100 mA	117.7110... oder NGR 100.5084...	5.3.17
11	Störhubmesser	Bereich 0,4...520 MHz Eigenstörhub < 1,5 Hz (CCITT)	FAM 334.2015...	5.2.7 5.3.20

Pos.	Gerät	Erforderliche Eigenschaften	R & S Typ	verwendet im Abschnitt
12	Psophometer	minimale Eingangsspannung ≈ 0,1 V mit CCITT-Bewertungsfilter und Effektivwertgleichrichter	im FAM enthalten	5.3.1 5.3.20
13	Präzisionsvorlaufkabel	Z = 50 Ω	SWOB-Z 100.3598.50	5.3.21
14	HF-Millivoltmeter	Bereich 1...520 MHz Empfindlichkeit ≈ 100 mV	URV 216.3612...	5.3.21
15	HF-Wobbelgenerator mit Sichtgerät	Frequenzbereich 30...500 MHz Wobbelhub 2...100 MHz Dynamik > 30 dB EMK 1 V Z = 50 Ω	Polyskop IV SWOB 289.0013...	5.3.5
16	Oszilloskop	Bandbreite 100 MHz		5.2.7 5.3.11
17	Digitaltester	Anzeige des High- und Low-Zustandes für TTL-Logik	-	5.2.7
18	Service-(HF) Adapter zum SMS (2 St.)		302.8376	5.2.7
19	Gleichspannungsvoltmeter	Meßbereich 0,1...50 V R_i > 10 MΩ Fehler < 0,2 %	-	5.2.7 5.3.1 5.3.10 5.3.12 5.3.15
20	NF-Voltmeter	Meßbereich 0,1...10 V 50 Hz...20 kHz Fehler < 0,5 %	-	5.3.10 5.3.14
21	Signaturanalysator		HP 5004 A	5.2.8

5.2 Fehlersuchanleitung

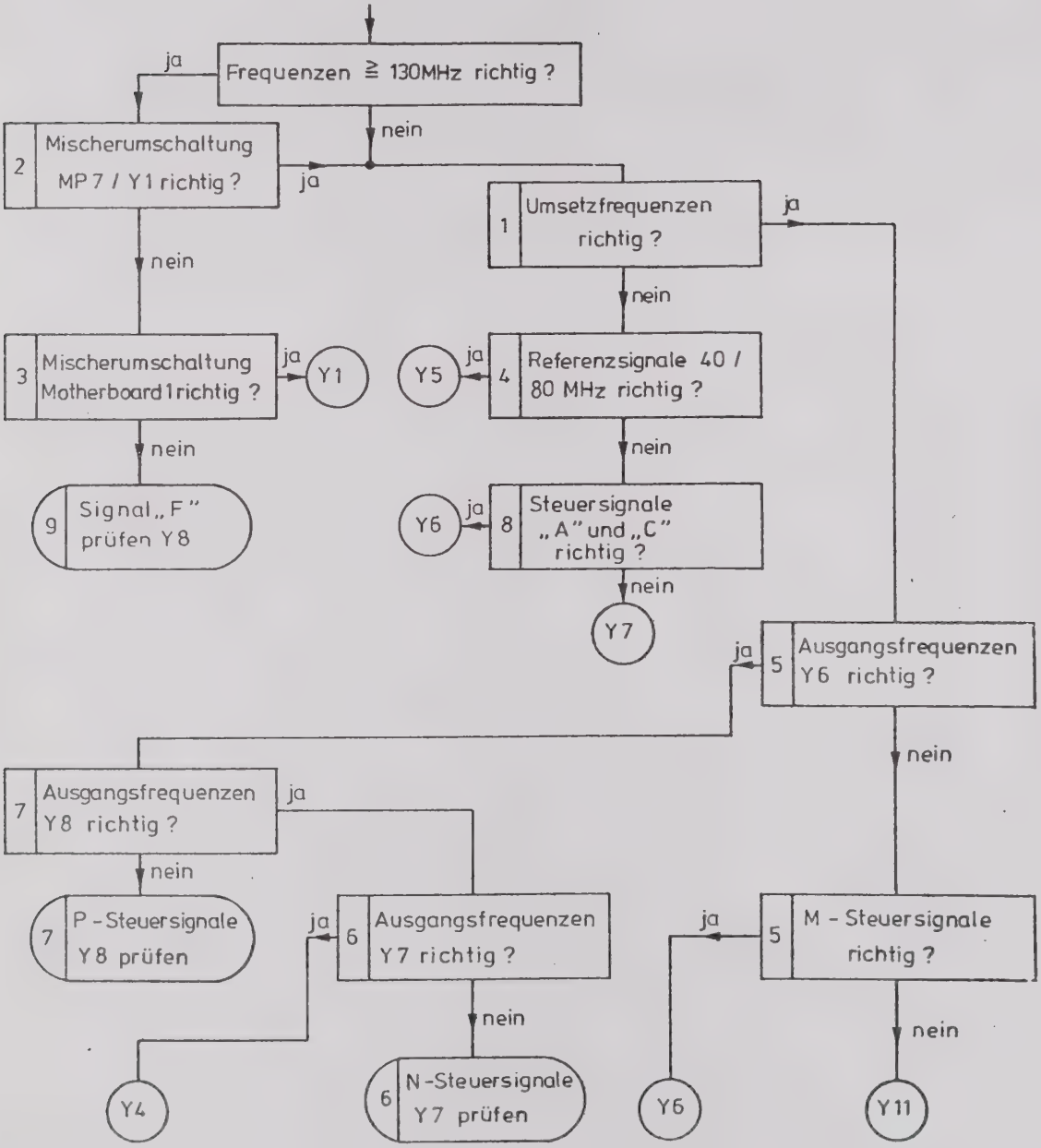
Die folgenden Flußdiagramme sollen beim Auftreten eines Fehlers dazu dienen, die fehlerhafte Leiterplatte zu ermitteln. Die Zahlen links in den Rechtecken verweisen auf die im Abschnitt 5.2.7 beschriebenen Funktionsprüfungen. Die Kennziffern in den Feldern bezeichnen die Nummer der Leiterplatte, auf der der Fehler anhand des zugehörigen Stromlaufes und der dort angegebenen Pegel und Schaltzustände gesucht wird. Vor Beginn der Fehlersuche sollte man sich vergewissern, ob alle Betriebsspannungen den richtigen Wert haben (s. Abschnitt 5.3.1).

!!! Leiterplatten nur bei ausgeschaltetem Gerät auswechseln !!!

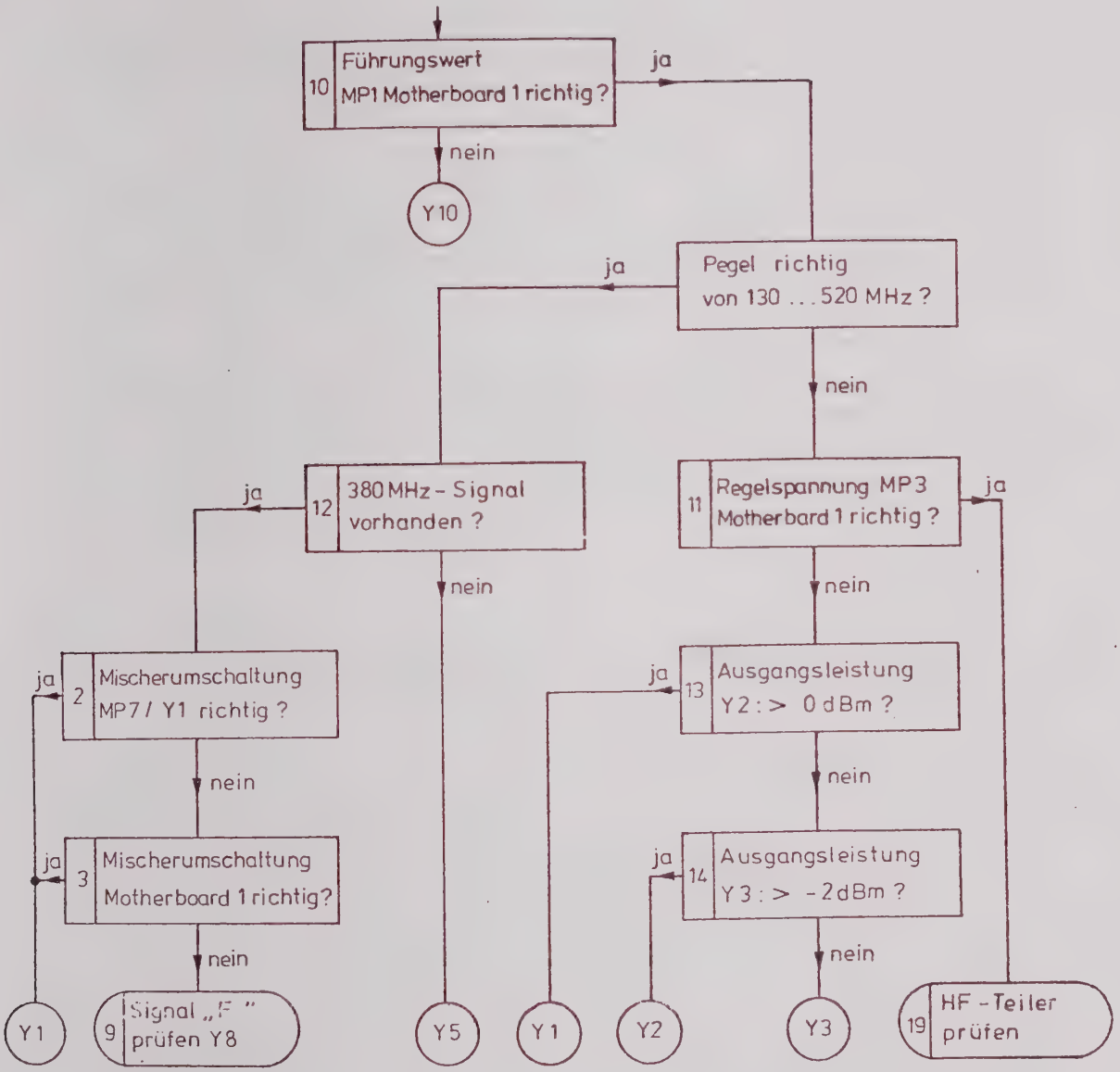
Tabelle 17

Leiterplattenverzeichnis

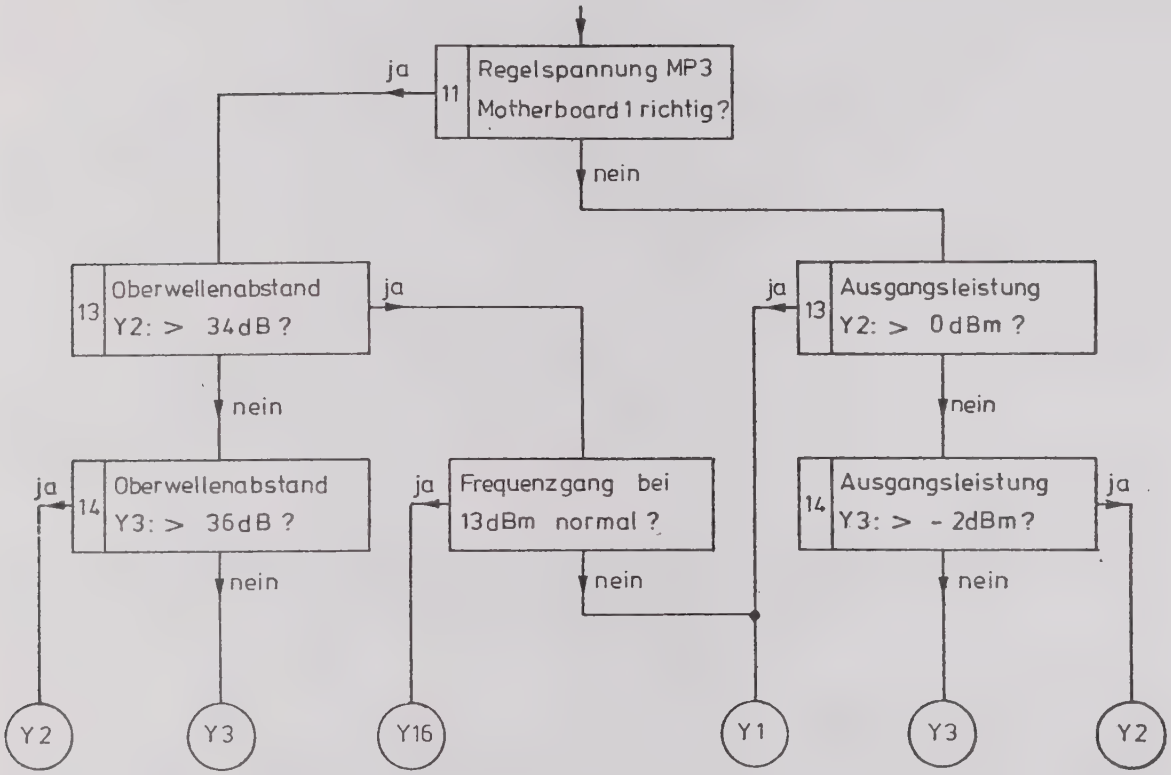
Nr.	Benennung	Id.Nr.	Farbkennzeichnung
Y1	Ausgangsstufe	302.5219	Weiß - Weiß
Y2	Teiler	.5419	Grün - Grün
Y3	Oszillator	.5619	Schwarz - Schwarz
Y4	Phasenregelung	.5819	Blau - Blau
Y5	Umsetzer	.6015	Gelb - Gelb
Y6	Referenz	.6215	Gelb - Rot
Y7	50 kHz-Interpolations-oszillator	.6415	Gelb - Blau
Y8	100 Hz-Interpolations-oszillator	.6615	Rot - Rot
9	Filter	.6815	-
Y10	Modulationssteuerung	.7011	Rot - Blau
Y11	Mikroprozessor	.7111	Blau - Weiß
12	Motherboard 1	.5119	-
13	Motherboard 2	.5160	-
Y14	Tastatur-Anzeige	.7911	-
15	Regelteil	.7711	-
Y16	Eichleitung	.7311	-
	Adapter	.8676	-


Frequenzen ≧ 130MHz richtig ?
ja
nein
2 Mischerumschaltung MP 7 / Y1 richtig ?
ja
nein
1 Umsetzfrequenzen richtig ?
ja
nein
3 Mischerumschaltung Motherboard 1 richtig ?
ja
Y1
nein
Y5
ja
4 Referenzsignale 40 / 80 MHz richtig ?
nein
9 Signal „F" prüfen Y8
Y6
ja
8 Steuersignale „A" und „C" richtig ?
nein
Y7
ja
5 Ausgangsfrequenzen Y6 richtig ?
nein
7 Ausgangsfrequenzen Y8 richtig ?
ja
nein
7 P-Steuersignale Y8 prüfen
ja
6 Ausgangsfrequenzen Y7 richtig ?
nein
Y4
6 N-Steuersignale Y7 prüfen
ja
5 M - Steuersignale richtig ?
nein
Y6
Y11

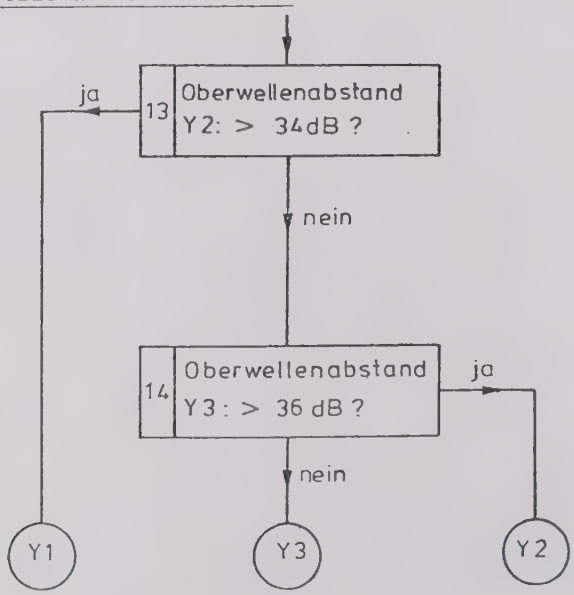
5.2.2 Ausgangspegel falsch



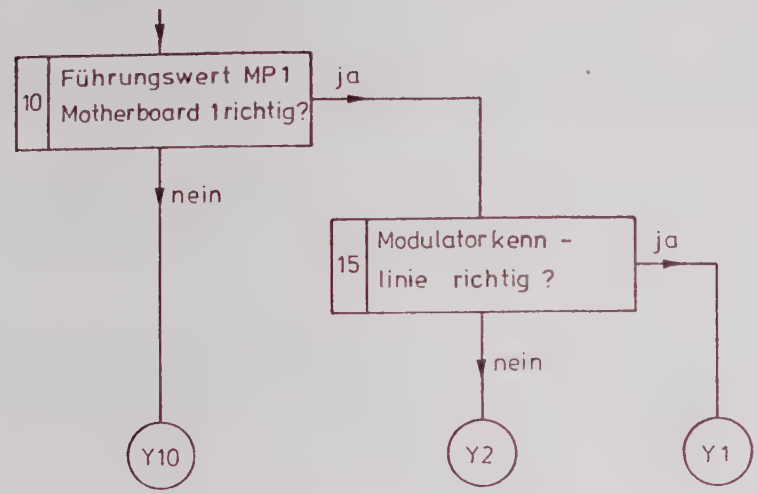
5.2.3 HF-Frequenzgang zu groß



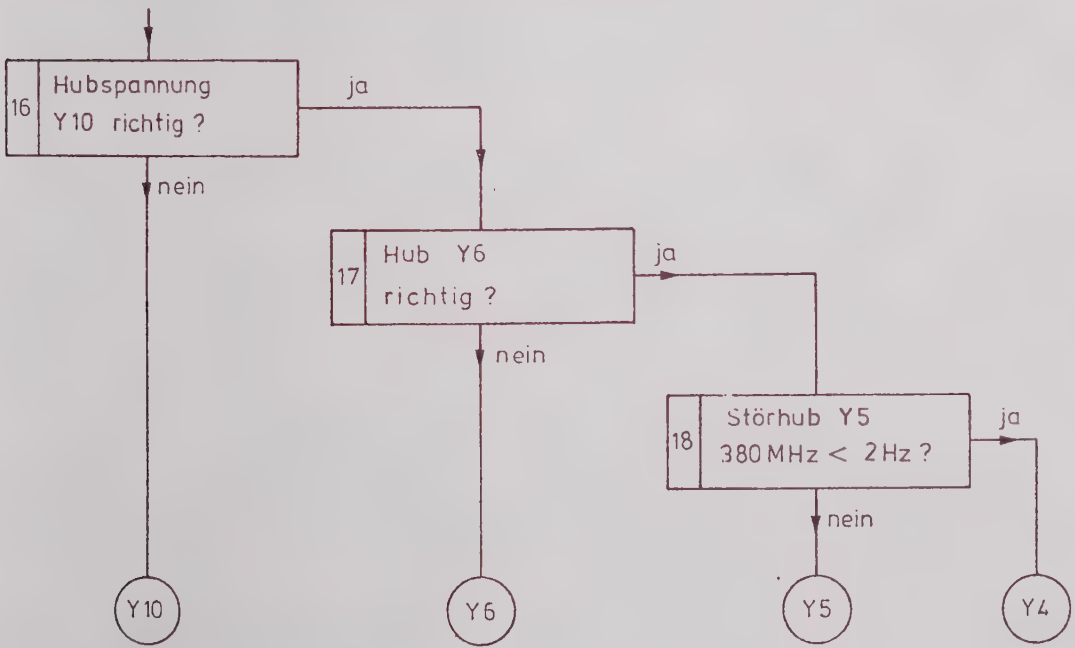
5.2.4 Oberwellenabstand zu klein



5.2.5 AM-Fehler oder -Klirrfaktor zu groß



5.2.6 Fehler oder Klirrfaktor des Frequenzhubes zu groß



5.2.7 Funktionsprüfungen

Für einen Teil der Prüfungen ist ein spezieller Service-Adapter erforderlich um den HF-Ausgangspegel und die Frequenzen der Baugruppen zu messen. Dieser Service-Adapter ist bei Ihrer zuständigen R&S-Vertretung vorhanden.

Einige der Messungen bis 100 MHz lassen sich notfalls auch ohne den Service-Adapter durch hochohmige Ankopplung des Frequenzzählers oder mit einem Oszilloskop durchführen.

Bei den Funktionsprüfungen müssen immer alle Leiterplatten, mit Ausnahme der in den Abschnitten 5.2.7.1...5.2.7.19 genannten, in Betrieb sein.

5.2.7.1 Umsetzfrequenz prüfen

Leiterplatte Y3 herausziehen. Den Frequenzzähler entweder über den Oszilloskop-Tastkopf an BU3/St.19ab des Motherboard 1 anschließen oder in die Kammer für die Leiterplatte Y3 Service-Adapter stecken und den Frequenzzähler an den HF-Stecker 19 anschließen. Am SMS Frequenzen nach der Tabelle einstellen und Umsetzfrequenzen prüfen:

Frequenz SMS	270	300	330	360	390	420	450	480	MHz
Umsetzfrequenz	300	340	300	340	420	460	420	460	MHz

Der Pegel der Umsetzfrequenzen beträgt ca. 25 mV. Bei zu geringer Zählerempfindlichkeit einen HF-Vorverstärker (z.B. OM423 Valvo) verwenden.

5.2.7.2 Mischerumschaltung Leiterplatte Y1

Den Deckel von der Leiterplatte Y1 entfernen und diese auf den Adapter stecken. Die Spannung am Meßpunkt MP7 prüfen:

Frequenz SMS	120	130 MHz
Spannung MP7	+14,5	-14,5 V

5.2.7.3 Mischerumschaltung Motherboard 1

Spannung an BU1, Anschluß 17b prüfen:

Frequenz SMS	120	130 MHz
Sollspannung BU1/17b	H	L

5.2.7.4 Prüfen der Referenzsignale 40/80 MHz Leiterplatte Y6

Die Leiterplatte Y5 herausziehen. Den Frequenzzähler entweder über den Oszilloskop-Tastkopf an BU5/St.11ab des Motherboard 1 anschließen oder in die Kammer für die Leiterplatte Y5 Service-Adapter stecken und den Frequenzzähler an den HF-Stecker 11 anschließen. Am SMS Frequenzen nach der Tabelle einstellen und die Referenzfrequenz prüfen:

Frequenz SMS	270	300	330	360	390	420	450	480	MHz
Referenzfrequenz	80	40	80	40	40	80	40	80	MHz

5.2.7.5 Prüfung der M-Steuersignale und des M-Teilers Leiterplatte Y6

Für die Prüfung einen Frequenzzähler mit hochohmigem Eingang (R_E > 100 kΩ) verwenden, der TTL-Signale verarbeiten kann. Den Frequenzzähler über den Oszilloskop-Tastkopf zuerst an MP7, dann an MP8 des Motherboard 1 anschließen. Am SMS Frequenzen nach der Tabelle 18 einstellen und die Ausgangsfrequenzen prüfen. Bei falschen Ausgangsfrequenzen die M-Steuersignale an BU6 des Motherboard 1 mit einem TTL-Digitaltester nach der Tabelle 18 prüfen:

Tabelle 18

Frequenz SMS (MHz)	Ausgangsfrequenz (kHz) für		M-Steuersignale BU6 Kontakt				
	Y8 (MP7)	Y7 (MP8)	13a	15b	15a	17b	17a
280	16,6	16,6	H	H	H	H	L
281	17,2414	17,2414	H	H	H	L	H
285	18,5185	18,5185	H	H	L	H	H
293	21,7391	21,7391	H	L	H	H	H
309	33,3333	16,6667	L	H	H	H	H

5.2.7.6 Prüfung des N-Teilers und der N-Steuersignale

Für die Prüfung einen Frequenzzähler mit hochohmigem Eingang (R_E > 100 kΩ), der TTL-Signale verarbeiten kann,über einen Oszilloskop-Tastkopf an MP9 des Motherboard 1 anschließen.

Am SMS die Frequenzen nach der Tabelle 19 einstellen und Ausgangsfrequenzen prüfen. Bei falschen Ausgangsfrequenzen die Leiterplatte Y7 auf den Adapter stecken und die N-Steuersignale an der integrierten Schaltung B13 mit einem TTL-Digitaltester nach der Tabelle 19 prüfen:

Tabelle 19

Frequenz SMS (MHz)	Ausgangsfrequenz (MHz)	N-Steuersignale B13 Anschluß											
		16	15	14	13	17	18	19	20	21	22	23	1
		P7				P6				P5			
445,75	2,145833	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
445,775	2,147917	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
445,8	2,15	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
445,85	2,154167	L	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
445,95	2,1625	L	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
446,15	2,011538	L	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
446,55	2,042308	L	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
447,35	2,103846	L	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
448,95	2,067857	L	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
452,165	2,010313	L	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
458,6	2,031579	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
445,725	2,143750	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

5.2.7.7 Prüfung des P-Teilers und der P-Steuersignale

Für die Prüfung einen Frequenzzähler mit einem hochohmigen Eingang (R_E > 100 kΩ) verwenden, der TTL-Signale verarbeiten kann und über den Oszilloskop-Tastkopf an MP10 des Motherboard 1 anschließen.

Am SMS die Frequenzen nach der Tabelle 20 einstellen und die Ausgangsfrequenzen prüfen. Bei falschen Ausgangsfrequenzen die Leiterplatte Y8 auf den Adapter stecken und die P-Steuersignale an der integrierten Schaltung B11 mit einem TTL-Digitaltester nach der Tabelle prüfen.

Tabelle 20

Frequenz SMS (MHz)	Ausgangsfrequenz (kHz)	P-Steuersignale B11 Anschluß 16 15 14 13 P7	17 18 19 20 P6	21 22 23 1 P5
340,0048	102,4	H L L L	L L L L	L L L L
340,0049	102,45	H L L L	L L L L	L L L H
340,0050	102,5	H L L L	L L L L	L L H L
340,0052	102,6	H L L L	L L L L	L H L L
340,0056	102,8	H L L L	L L L L	H L L L
340,0064	103,2	H L L L	L L L H	L L L L
340,0080	104	H L L L	L L H L	L L L L
340,0112	105,6	H L L L	L H L L	L L L L
340,0176	108,8	H L L L	H L L L	L L L L
340,0304	115,2	H L L H	L L L L	L L L L
320,0024	102,4	L H L L	L L L L	L L L L
399,8727	102,3	L L H H	H H H H	H H H H

5.2.7.8 Die Steuersignale "A"..."D" auf der Leiterplatte Y7 prüfen

Am SMS Frequenzen nach der Tabelle einstellen und die Steuersignale an der BU7 des Motherboard 1 mit einem TTL-Digitaltester nach der Tabelle 21 prüfen:

Tabelle 21

Funktion	Bereichserkennung		Oszillator-umschaltung	Teiler
Steuersignal Kontakt	"A" 15b	"B" 13b	"C" 6b	"D" 8b
Frequenz SMS (MHz)				
240 MHz				H
270 MHz	L	L	L	L
300 MHz	H	L	L	
330 MHz	L	H	L	
360 MHz	H	H	L	
390 MHz	L	L	H	
420 MHz	H	L	H	
450 MHz	L	H	H	
480 MHz	H	H	H	
Angesteuerte Platinen	Y4 Y5 Y6	Y4	Y3 Y4 Y5 Y6 Y10	Y2 Y10

Bei fehlerhaften Steuersignalen sind nacheinander die angesteuerten Leiterplatten herauszuziehen, um zu prüfen, ob der Fehler von einer dieser Platinen oder von der Platine Y7 verursacht wird.

5.2.7.9 Die Steuersignale "E"..."H" auf der Leiterplatte Y8 prüfen

Am SMS Frequenzen nach der Tabelle 22 einstellen und Steuersignale an der BU8 des Motherboard 1 mit einem TTL-Digitaltester nach der Tabelle 22 prüfen:

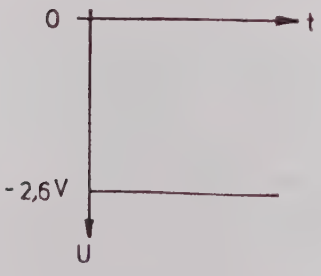
Tabelle 22

Funktion Steuersignal Kontakt	Filter "E" 15b	Mischer "F" 13b	Verdoppler "G" 6b	AM-langsam "H" 8b
Frequenz SMS (MHz)				
1		H	L	H
81		H	L	L
161	L	L	L	L
241	H	L	L	L
321		L	L	L
521 *)		L	H	L
Angesteuerte Platinen	Y2	Y1	Y1 Y10 Option Bereichserweiterung	Y1

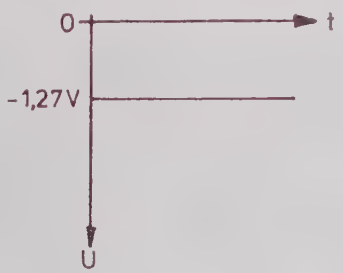
Bei fehlerhaften Steuersignalen sind die angesteuerten Leiterplatten herauszuziehen, um zu prüfen, ob der Fehler von einer dieser Platinen oder von der Platine Y8 verursacht wird.

5.2.10 Prüfen des Führungswertes für die Amplitudenregelung

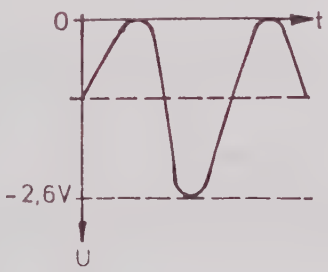
Das Oszilloskop an MP1 des Motherboard 1 anschließen und die Pegelwerte prüfen:



Unmod. 13 dBm



AM 7 dBm, m=0



AM 7 dBm, m=100 %

Bei verzerrter AM muß auch der Klirrfaktor (Sollwert < 0,3 %) des Führungswertes am MP1 geprüft werden.

*) N ur bei Ausrüstung mit der Option "Frequenzbereichserweiterung".

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 13 dBm, Frequenz 130 MHz.

Den Pegel mit der 0,1-dB-Taste auf die Werte nach der Tabelle 23 einstellen. Die Spannungen am MP1 des Motherboard 1 überprüfen. Bei falschen Spannungswerten die Leiterplatte Y10 auf den Adapter stecken und die Steuersignale an der integrierten Schaltung B25 mit einem TTL-Digitaltester überprüfen.

Tabelle 23

Pegel SMS (dBm)	Pegelführungswert Spannung am MP1 (V)	Pegelteilersteuersignale B25 Anschluß							
		2	3	4	5	1	23	22	
		P4				P5			
13,0	-2,6	L	L	L	L	L	L	L	
12,9	-2,57	H	L	L	L	L	L	L	
12,8	-2,54	L	H	L	L	L	L	L	
12,6	-2,48	L	L	H	L	L	L	L	
12,2	-2,36	L	L	L	H	L	L	L	
11,4	-2,14	L	L	L	L	H	L	L	
9,8	-1,77	L	L	L	L	L	H	L	
6,6	-1,20	L	L	L	L	L	L	H	

5.2.7.11 Prüfen der Regelspannung

Das Oszilloskop an MP3 des Motherboard 1 anschließen.

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 3 dBm
Frequenz 0,4...520 MHz

Die Regelspannung soll im gesamten Frequenzbereich zwischen -2 V und -4,6 V liegen und frei von Regelschwingungen sein.

5.2.7.12 Prüfen des 380 MHz-Signals

In die Kammer für die Leiterplatte 1 den HF-Adapter stecken. Den Leistungsmesser an den HF-Stecker A anschließen. Der Sollwert des Pegels beträgt 0,5...2 dBm.

5.2.7.13 Ausgangsleistung und Oberwellenabstand auf der Leiterplatte Y2 prüfen

In die Kammer für die Leiterplatte 1 den HF-Adapter stecken. Den Leistungsmesser oder den HF-Analysator am HF-Stecker 19 anschließen. Am MP3 des Motherboard 1 eine Gleichspannung von -2 V anlegen. Im Frequenzbereich 130...520 MHz den Pegel bzw. den Oberwellenabstand prüfen:

Der Sollwert des Pegels beträgt: -4...+2 dBm
Der Sollwert des Oberwellenabstandes beträgt: > 34 dB

5.2.7.14 Ausgangsleistung und Oberwellenabstand auf der Leiterplatte Y3 prüfen

In die Kammer für die Leiterplatte Y2 den HF-Adapter stecken. Den Leistungsmesser oder den HF-Analysator am HF-Stecker 4 anschließen. Im Frequenzbereich 260...520 MHz den Pegel bzw. den Oberwellenabstand prüfen:

Der Sollwert des Pegels beträgt: -2...+4 dBm
Der Sollwert des Oberwellenabstandes beträgt: >36 dB

5.2.7.15 Prüfen der Modulatorkennlinie Platine Y2

Durch das Messen des Modulator-Eingangspegels (Pos. 14) und des Ausgangspegels (Pos. 13) wird die Modulatordämpfung bestimmt. Dies soll bei den Frequenzen 260 und 520 MHz und bei einer am MP3 des Motherboard 1 angelegten Gleichspannung von 0 V, -2 V und -4 V geschehen.

Tabelle 24

Sollwert des Übertragungsmaßes (dB)

Gleichspannung		0 V	-2 V	-4 V	
Frequenz	260 MHz	+6,6	+2,4	-10,3	±2 dB
	520 MHz	+5,7	+1,5	-11,5	

5.2.7.16 Prüfen der Hubspannung

Das Oszilloskop am MP5 des Motherboard 1 anschließen.

Einstellungen am SMS: FM INT. 1 kHz, Hub 125 kHz
Pegel 3 dBm, Frequenz 250/260 MHz

Die Spannung am MP5 soll bei 250 MHz 6,2 V_{ss} und bei 260 MHz 3,1 V_{ss} betragen. Bei einer verzerrten FM muß auch der Klirrfaktor (Sollwert <0,3 %) der Hubspannung am MP5 gemessen werden.

Einstellung am SMS: FM INT. 1 kHz, Pegel 3 dBm, Frequenz 250 MHz.

Die Hübe nach der Tabelle 25 einstellen. Die Modulationsspannungen am MP5 des Motherboard 1 überprüfen. Bei falschen Spannungswerten die Leiterplatte Y10 auf den Adapter stecken und die Steuersignale an der integrierten Schaltung B25 mit einem TTL-Digitaltester überprüfen.

Tabelle 25

Hub SMS (kHz)	Modulationsspannung Uss MP5 (V)	Modulationsteilersteuersignale am B25 Anschluß							
		20	19	18	17	13	14	15	16
		P6				P7			
0,5	0,025	H	L	L	L	L	L	L	L
1	0,05	L	H	L	L	L	L	L	L
2	0,10	L	L	H	L	L	L	L	L
4	0,20	L	L	L	H	L	L	L	L
8	0,40	L	L	L	L	H	L	L	L
16	0,80	L	L	L	L	L	H	L	L
32	1,60	L	L	L	L	L	L	H	L
64	3,20	L	L	L	L	L	L	L	H

5.2.7.17 Prüfen des Frequenzhubes Platine Y6

In die Kammer für die Platine Y5 den HF-Adapter stecken. Den Hubmesser an den HF-Anschluß 11 anschließen.

Einstellungen am SMS: FM INT. 1 kHz, Hub 125 kHz
Pegel 3 dBm, Frequenz 135/145 MHz

Die Ausgangsfrequenzen der Platine Y6 sind dabei 40/80 MHz. Bei beiden Einstellungen muß der Hub 250 kHz betragen.

5.2.7.18 Prüfen des Störhubes auf dem 380 MHz-Signal

In die Kammer für die Platine Y1 den HF-Adapter stecken. Den Störhubmesser an den HF-Anschluß A anschließen.

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 3 dBm, Frequenz 260 MHz
Sollwert des Störhubes: <2 Hz mit CCITT-Bewertungsfilter

Bei der Modulation FM-INT. 1 kHz, Hub 3 kHz, darf der Störhub nicht ansteigen.

5.2.7.19 Prüfung des HF-Teilers

Die Prüfung erfolgt, wie sie im Abschnitt 3.2.2.5 beschrieben ist.

5.2.8 Signatur-Analyse

Meßgerät: Signature Analyzer 5004 A von hp.

5.2.8.1 Prüfung der Platine Mikroprozessor Y11

Einstellung des 5004 A:
Startflanke ⌐, Stop-Flanke ⌐, Clock-Flanke ⌐.

Vorbereitung auf Y11:
- Den Kurzschlußstecker von der Brücke I auf die Brücke V umstecken.
- Die Kurzschlußstecker II und III jeweils um 90° drehen und aufstecken.
- Die START-, STOP-, CLOCK- und GND-Leitungen des 5004 A auf die vier benachbarten Teststifte ST, SP, CK und ⊥ aufstecken.
- Den Netzschalter 17 (Bild 13) des SMS einschalten.

Zum Unterscheiden vom Betriebsprogramm leuchtet im Selbsttestprogramm an allen Stellen der Ziffernanzeigen die Zahl 8 auf, mit Ausnahme der ersten Stelle der Ausgangspegelanzeige. Außerdem blinkt die Lampe OVERFLOW 11.

Das Selbsttestprogramm kann nur durch Ausschalten des Netzschalters wieder verlassen werden.

Sämtliche auf der Platine Y11 meßbaren Signaturen sind im Stromlauf eingetragen, z.B. die Signatur 1FA4 am Ausgang WR von B1. Die Signatur am Portausgang P10 des B1 ist meßbar, wenn der Kurzschlußstecker der Brücke V abgenommen wird. Zur Prüfung der Signaturen bleibt Y11 voll bestückt, alle Platinen bleiben eingesteckt. Wird eine falsche Signatur festgestellt, so kann zum Lokalisieren des Fehlers schrittweise vorgegangen werden. Zuerst werden alle Peripheriebausteine entfernt, dann wird einer nach dem anderen zugeschaltet.

Dabei geht man folgendermaßen vor:
- B2, B5, B13 auf Y11 herausziehen.
- Platinen Y4, Y6, Y7, Y8, Y10 herausziehen.
- Kabelverbindungen zur Tastatur/Anzeige-Einheit und zur Eichleitung öffnen.
- Überprüfung der Signaturen an den Port-, Bus- und Steuerleitungsausgängen von B1.

Nacheinander B2, B5, B13 einstecken und jeweils die Signaturen überprüfen. Nach der Bestückung von B2 auch die Signaturen an den Portausgängen von B2 überprüfen.

Nacheinander die Platinen einstecken und die Tastatur/Anzeige-Einheit Y14 und die Eichleitung anschließen, jeweils die Signaturen überprüfen. Die Signaturen sind für alle Bestückungszustände identisch.

5.2.8.2 Prüfung der Platinen Interpolationsoszillator 50 kHz, Y7, Interpolationsoszillator 100 Hz, Y8, Modulation Y10

Einstellung des 5004 A wie unter Abschnitt 5.2.8.1
Vorbereitung auf Y11 wie unter Abschnitt 5.2.8.1
Anschluß der START-, STOP-, CLOCK- und GND-Leitungen auf Y11
wie unter Abschnitt 5.2.8.1

Die meßbaren Signaturen sind in den Stromläufen der Platinen eingetragen. Prüfbar sind die Eingangs- und Ausgangsports und die CS und PROG-Eingänge der Input/Output-Expander 8243.

5.2.8.3 Prüfung der Tastatur/Anzeige-Einheit Y14

Vorbereitung auf Y11 wie unter Abschnitt 5.2.8.1

Die meßbaren Signaturen sind im Stromlauf eingetragen.

a) Signaturen an B35 DB0...DB7, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$, $\overline{CS}$, C/D und an den Steuerleitungen I, J, K, L, N.
Einstellung des 5004 A wie unter Abschnitt 5.2.8.1
Anschluß der START-, STOP-, CLOCK-, GND-Leitungen auf Y11 wie unter Abschnitt 5.2.8.1

Die Signatur der Steuerleitung I kann gemessen werden, wenn die Kurzschlußbrücke V auf Y11 geöffnet ist.

b) übrige Signaturen:
Einstellung des 5004 A wie unter Abschnitt 5.2.8.1
Die START-, STOP- und CLOCK-Leitungen des 5004 A auf die benachbarten Teststifte ST, SP, CK von Y14 stecken. Die GND-Leitung des 5004 A auf den ⊥ Teststift von Y11 stecken.

c) Signaturen an den Ausgängen 8...15 von B37
Gegenüber Punkt b ist nur die Einstellung des 5004 A zu ändern:
Start-Flanke ⌐↑ , Stop-Flanke ⌐↓ , Clock-Flanke ⌐↓ .

5.3 Prüfen und Abgleichen des Grundgerätes

5.3.1 Einstellen der Betriebsspannungen (Y15)

Unter betriebsmäßiger Belastung werden folgende Einstellungen durchgeführt:

a) Die Spannungen an den entsprechenden Meßpunkten des Motherboard 1 messen und nach Tabelle 26 einstellen.

Tabelle 26

Spannung	Potentiometer auf Y11	Meßpunkt
+5,15 V ±0,05 V	R2	"5 V"
+15 V ±0,05 V	R25	"15 V"
+20 V ±0,05 V	R36	"20 V"
+28 V ±0,01 V	R47	"28 V"

Die Spannung -15 V kontrollieren: Meßpunkt "-15 V"
Die zulässige Toleranz beträgt: ±0,5 V

b) Bei allen Betriebsspannungen das Regelverhalten und die Störspannung bei einer Netzspannung von 198...242 V prüfen. Dabei sind nach Tabelle 27 folgende Werte zulässig:

Tabelle 27

Spannung	Änderung	Störspannung (mV_{eff})
+5,15 V	±0,01 V	<0,4
-15 V	±0,05 V	< 1,5
+15 V	±0,01 V	< 1
+20 V	±0,01 V	< 0,6
+28 V	±0,01 V	< 1,5

Die Störspannung erdfrei mit einem Oszilloskop mit Differenzeingang oder einem erdfreien Millivoltmeter (z.B. UPGR) messen. Die richtigen Werte für die Störspannung ergeben sich nur, wenn alle Phasenregelschaltungen eingerastet sind.

c) Bei der ersten Inbetriebnahme des Regelteiles die Spannungen im Leerlauf (Stecker St.25 herausziehen) oder in einer Ersatzlast voreinstellen. In die Ersatzlast sollen nach Tabelle 28 folgende Ströme fließen:

Tabelle 28

Spannung (V)	Strom (A)
-15 V	0,6
+5,15 V	3,25
+15 V	1,1
+20 V	0,7
+28 V	0,027

5.3.2 Mikroprozessor Y11

Zur vollständigen Prüfung der Platine Y11 müssen entweder die Prüfabschnitte a und b oder der Abschnitt c durchgeführt werden.

a) Kontrolle durch Frequenz-, Modulations-, Pegeleintastung
Die Anzeige muß mit der Eintastung übereinstimmen.

b) Kontrolle der Steuersignale für die M-Teiler am Port A des B2 auf Y11 nach Tabelle 29

Tabelle 29

Steuersignal Pin B2	M0 24	M1 25	M2 26	M3 27	M4 28
Frequenz SMS (MHz)					
280	L	H	H	H	H
281	H	L	H	H	H
285	H	H	L	H	H
293	H	H	H	L	H
309	H	H	H	H	L

Kontrolle der Steuersignale für die Eichleitung am Port B des B2 auf Y11 nach Tabelle 30

Tabelle 30

(UNMOD.) Steuersignal Pin B2	2 32	4 33	8 34	10 35	20 36	40 37	80 38	100 dB 39
Pegel SMS (dBm)								
10 dBm	H	L	L	L	L	L	L	L
8 dBm	L	H	L	L	L	L	L	L
4 dBm	L	L	H	L	L	L	L	L
2 dBm	L	L	L	H	L	L	L	L
-8 dBm	L	L	L	L	H	L	L	L
-28 dBm	L	L	L	L	L	H	L	L
-68 dBm	L	L	L	L	L	L	H	L
-88 dBm	L	L	L	L	L	L	L	H

Kontrolle der Steuersignale I, J, K, M, L, N am Port 1 des B1 auf Y11 nach Tabelle 31

Tabelle 31

Steuersignal Pin B1	I 27	J 28	K 29	M 30	L 31	N 32
Einstellung SMS						
50 % AM EXT.	H	L	L	L	X	L
50 kHz FM EXT.	L	H	L	L	X	L
50 kHz FM INT. 400 Hz	L	H	H	L	L	L
5 kHz FM INT. 400 Hz	L	H	H	H	L	L
50 kHz FM INT. 1 kHz	L	H	H	L	H	L
UNMOD. FR OFF	L	L	X	H	X	H

Für die folgende Messung muß Y7 eingesteckt sein.
Kontrolle der Steuersignale A, B, C, D an BU7 des Motherboard 1 nach Tabelle 32

Tabelle 32

Steuersignal Kontakt	A 15b	B 13b	C 6b	D 8b
Frequenz SMS (MHz)				
300 MHz	H	L	L	L
340 MHz	L	H	L	L
390 MHz	L	L	H	L
135 MHz	L	L	L	H

c) Kontrolle durch Signaturanalyse (s. Abschnitt 5.2.8).

5.3.3 Tastatur/Anzeige-Einheit Y14

Der Prüfabschnitt a gewährleistet eine vollständige Überprüfung der Platine Y14.
Der Prüfabschnitt b bietet die Möglichkeit der Fehlersuche.
Die Mikroprozessorplatine Y11 muß eingesteckt sein.

a) Prüfung von Y14 durch Kontrolleintastungen. Die Kontrolleintastungen müssen sämtliche Tasten und sämtliche Anzeigen berühren. Ausnahme: Local-Taste und Remote-Anzeige. Bei den Variationstasten ist einmal die automatische Weiterschaltung bei Dauertastendruck zu prüfen.

b) Prüfung durch Signaturanalyse (s. Abschnitt 5.2.8).

5.3.4 Referenz Y6

a) 10-MHz-Quarzoszillator.
- BR1, BR2, BR4 geschlossen.
- Frequenzmessung am Ausfang REF.FREQ. 10 MHz 29 auf der Geräterückwand.
- Mit C62 10 MHz ±30 Hz einstellen.

Die Frequenzeinstellung wird nach voller Bestückung des Gerätes mit höherer Genauigkeit wiederholt:
- Frequenzmessung am HF-Ausgang 20
- Frequenz 520.000 MHz eintasten.
- Mit C62 520.0000 MHz ±250 Hz einstellen.

b) 10-MHz-Option Referenzoszillator SMS-B1
- Ein hochohmiges Gleichspannungsvoltmeter an den Meßpunkt MP1 anschließen.
- Mit TR1 eine minimale Gleichspannung einstellen und damit den Resonanzkreis abgleichen.

Einstellen der Temperatur des Quarzumkehrpunktes:
- Den Frequenzmesser mit einer Auflösung $>10^{-8}$ an die Buchse REF.-FREQ. 10 MHz 29 (Bild 13) anschließen.
- Den Strommesser in die +15-V-Spannungszuführung einschalten (der Thermostat nimmt in kaltem Zustand etwa 280 mA auf). Nach 5...10 Minuten stellt sich ein konstanter Strom ein.

- Den Widerstand R52 stufenweise nach der E-24-Reihe zwischen 100 Ω und 500 Ω variieren. Nach jedem Widerstandswechsel etwa 5 Minuten warten und dann die Frequenz ablesen.
- Den Widerstandswert für die niedrigste Frequenz einlöten.

c) 80-MHz-Oszillator
Außer der Platine Y6 müssen Y7 und Y11 eingesteckt sein.
- Die Frequenz 340 MHz eintasten.
- Die Frequenz am Eingang ST5 11a, b messen (Sollwert 80 MHz).
- Durch Drehen des Spulenkerns von L2 das Minimum des Betrages der Abstimmspannung am Meßpunkt MP1 suchen, dann im Uhrzeigersinn so lange weiterdrehen, bis die Abstimmspannung auf -8 V eingestellt ist.

d) Klirrfaktor
Außer der Platine Y6 müssen auch die Platinen Y10 und Y11 eingesteckt sein.
- Die Frequenz 150 MHz eintasten.
- 75 kHz FM, INT. 1 kHz eintasten.
- Klirrfaktormessung am Eingang ST5 11a,b.
- Mit R7 das Klirrfaktorminimum einstellen.
  Der Klirrfaktor soll < 1 % betragen.
  Abgleich Punkt b wiederholen.

e) FM-Hub
Außer Y6 müssen Y10, Y11 eingesteckt sein.
- Frequenz 340 MHz eintasten.
- 75 kHz FM, INT. 1 kHz eintasten.
- Hubmessung am Eingang ST5 11a,b.
- Mit R9 Hub 75 kHz einstellen.

Tabelle 33 für die Steuersignale M0...M4
(Einstelldaten des M-Teilers) und A, C.

Tabelle 33

Steuersignal ST6 Kontakt	M0 17a	M1 17b	M2 15a	M3 15b	M4 13a
Frequenz SMS (MHz)					
280	L	H	H	H	H
281	H	L	H	H	H
285	H	H	L	H	H
293	H	H	H	L	H
309	H	H	H	H	L
Steuersignal ST6 Kontakt	A 6b	C 8b			
Frequenz SMS (MHz)					
390	L	H			
300	H	L			

5.3.5 Interpolationsoszillator 100 Hz Y8

Außer der Platine Y8 müssen auch die Platinen Y6 und Y11 eingesteckt sein.

Spulenabgleich:
- Die Frequenz 280.0000 MHz eintasten.
- Durch Drehen des Spulenkerns von L2 das Abstimmspannungsminimum am MP1 suchen, dann solange im Uhrzeigersinn weiterdrehen, bis die Abstimmspannung auf 4 V ±0,1 V eingestellt ist.
- Die Frequenz am Eingang ST7 11a,b beträgt 100 kHz.

Die Frequenz 318.0152 MHz eintasten. Die Spannung am MP1 muß < +25 V sein.
Eventuell vorhandene Abstimmreserve ausmitteln.
Die Frequenz am Eingang ST7 11a,b beträgt 134.8 kHz.

Die Ausgangsports P5, P6, P7 des Expander-Ports B11 werden nach der Tabelle 20 in Abschnitt 5.2.7.7 geprüft.

Die Steuersignale E, F, G, H des Ports P4 werden nach der Tabelle 22 in Abschnitt 5.2.7.9 geprüft.

Eingangsport P2 und die Ausgangsports P5...P7 sowie die Eingänge CS und Prog. von B11 werden mit der Signaturanalyse geprüft (s. Abschnitt 5.2.8).

5.3.6 Interpolationsoszillator 50 kHz Y7

a) Interpolationsoszillator 50 kHz

Außer Y7 müssen die Platinen Y6, Y11 eingesteckt sein.
Spulenabgleich L6:
- Frequenz 297,9901 MHz eintasten.
- Durch Drehen des Spulenkerns von L6 Abstimmspannungsminimum am MP1 suchen, im Uhrzeigersinn weiterdrehen, bis die Abstimmspannung auf 5 ±0,1 V eingestellt ist.
- Frequenz 318,0001 MHz eintasten.
  Die Spannung am MP1 muß < +25 V sein.
  Eventuell vorhandene Abstimmreserve ausmitteln.

b) Mischoszillator
Außer Y7 müssen die Platinen Y6, Y8, Y11 eingesteckt sein.
Spulenabgleich L7:
- Frequenz 280.0000 MHz eintasten.
- Durch Drehen des Spulenkerns von L7 Abstimmspannungsminimum am MP2 suchen, im Uhrzeigersinn weiterdrehen, bis die Abstimmspannung auf 5 ±0,1 V eingestellt ist.
- Frequenz 318,0001 MHz eintasten.
  Die Spannung am MP2 muß ±21 V < +25 V sein.
  Eventuell vorhandene Abstimmreserve ausmitteln.

Wenn die Spannung außerhalb dieses Bereiches liegt, ist sie durch Nachstellen des Kerns zu korrigieren.

Die Ausgangsports P5, P6, P7 des Expander-Ports B13 werden nach der Tabelle 19 im Abschnitt 5.2.7.6 geprüft.

Die Steuersignale A, B, C, D des Ausgangsports P4 werden nach der Tabelle 21 im Abschnitt 5.2.7.8 geprüft.

Eingangsport P2 und die Ausgangsports P5...P7 sowie die Eingänge CS und Prog. von B13 werden mit der Signaturanalyse geprüft (s. Abschnitt 5.2.8).

5.3.7 Abgleich Umsetzer Y5

Es müssen die Leiterplatten Y6, Y7, Y8 und Y11 eingesteckt sein.

5.3.7.1 Oszillatorabgleich

In die Kammer der Platine Y1 den HF-Adapter stecken. An den HF-Anschluß A den HF-Analysator bzw. den Leistungsmesser anschließen.

a) Den Widerstand R1 so einstellen, daß die Gleichspannung am MP1 ≈ 6,3 V beträgt. Die Schwingung am Analysator kontrollieren und R1 gegebenenfalls so korrigieren, daß die maximale Amplitude und die spektrale Reinheit erreicht werden.

b) Den Trimmer C9 so einstellen, daß die Phasenregelung einsetzt (Ausgangsfrequenz 380 MHz) und am MP6 die Abstimmspannung 16 V beträgt.

c) Durch Biegen der Ankoppelspule L4 den Ausgangspegel auf 2...4 dBm einstellen. Anschließend die Abstimmspannung kontrollieren und gegebenenfalls mit dem Trimmer C9 nachstellen.

Die angegebenen Einstellwerte gelten bei aufgestecktem U-Bügel über dem Oszillator und bei geschlossenen Druckplattenabschirmung.

5.3.7.2 Bandfilterabgleich

a) Bandfilterumschaltung prüfen:
Am SMS Frequenzen nach der Tabelle 34 einstellen und die Schaltspannungen am MP7 und MP8 prüfen.

Tabelle 34

Frequenz SMS (MHz)	Spannung (V) MP7	MP8
330	+14,5	-14,5
360	-14,5	-14,5
390	+14,5	+14,5
420	-14,5	+14,5

b) In die Kammer der Leiterplatte Y6 den HF-Adapter stecken. Am HF-Anschluß 11 den Ausgang des Wobbelgenerators (SWOB IV) anschließen. Auf der Leiterplatte Y5 den Mischer B11 entfernen und die Buchsenkontakte 1 und 2 mit einer Drahtbrücke (0,4 mm Ø) verbinden.

In die Kammer der Leiterplatte Y3 den zweiten HF-Adapter stecken. Am HF-Anschluß 19 den Eingang des Wobbelsichtgerätes anschließen.

c) Bandfilter (bei geschlossener Druckplattenabschirmung) auf Resonanz nach der Tabelle 35 abgleichen:

Tabelle 35

Wobbelbereich	Frequenzeinstellung SMS	Resonanzfrequenz	Abgleichelemente
260...340	330	300	L26/L27
300...380	360	340	L20/L21
380...460	390	420	L24/L25
420...500	420	420	L22/L23

d) Einstellen von Bandbreite und Kopplung:
Die Einstellung der Bandbreite erfolgt durch Biegen der Koppelbügel zwischen den beiden Spulen eines Filters. Die Kopplung wird durch Biegen der beiden Ankoppelstifte an den äußeren Enden der Filterspulen so eingestellt, daß sich die in der Tabelle 36 angegebenen Dämpfungen zwischen Ein- und Ausspeisepunkt (HF-Adapter in den Kammern der Leiterplatten Y6 und Y3) ergeben. Die Dämpfungen können am Wobbelsichtgerät SWOB IV direkt abgelesen werden, wenn vor dem Abgleich eine Pegelbezugslinie eingeblendet wird. Da sich die Einstellungen der Bandbreite und Kopplung gegenseitig geringfügig beeinflussen, ist die Einstellung mehrmals zu wiederholen. Der Wobbelhub beträgt 4 MHz.

Tabelle 36

Frequenzeinstellung SMS MHz	Resonanzfrequenz MHz	Bandbreite MHz	Dämpfung dB
330	300	$1{,}5\ ^{+0{,}2}_{-0{,}15}$	9 ±0,5
360	340	$1{,}6\ ^{+0{,}2}_{-0{,}1}$	9 ±0,5
390	420	$1{,}9\ ^{+0{,}2}_{-0{,}1}$	9.5 ±0,5
420	460	$2{,}1\ ^{+0{,}3}_{-0{,}2}$	10

Die angegebenen Werte gelten bei geschlossenen Druckplattenabschirmung.

5.3.7.3 Prüfung der Ausgangssignale

Bei den folgenden Prüfungen müssen die Leiterplatten Y5...Y8 sowie Y11 mit geschlossenen Abschirmungen gesteckt sein.

a) In die Kammer der Leiterplatte Y1 den HF-Adapter stecken. An den HF-Anschluß A den Störhubmesser (Frequenz 380 MHz) anschließen.

Der Störhub des 380 MHz-Signals darf betragen:
< 1,9 Hz (nach CCITT, Effektivbewertung)
< 8 Hz (50 Hz...15 kHz, Quasi-Spitzenbewertung)

b) In die Kammer der Leiterplatte Y3 den HF-Adapter stecken. An den HF-Anschluß 19 den Leistungsmesser anschließen. Die Frequenz am SMS nach Tabelle einstellen und den Pegel prüfen.

Frequenz SMS	Pegel
330 360 390 420	-18...-22 dBm

5.3.8 Oszillator Y3

a) Arbeitspunkteinstellung und Spulenabgleich:
Außer der Platine Y3 müssen die Platinen Y7 und Y11 eingesteckt sein.
- Brücke BRI in der Abstimmspannungsleitung öffnen und oszillatorseitig +18,5 V anlegen.
- 300 MHz eintasten (Oszillator-Umschaltung C = LOW).
- Gleichspannung zwischen MP2 und MP3 mit Potentiometer R2 auf 8,5...8,6 V einstellen.
- Frequenzmessung am HF-Eingang ST2 4a,b oder bei vollbestücktem Gerät am HF-Ausgang 20 (Bild 12).
- Durch Korrektur des Windungsabstandes von L6 380 ±1 MHz einstellen.
- 400 MHz eintasten (Oszillator-Umschaltung C = HIGH).
- Gleichspannung zwischen MP1 und MP2 mit Potentiometer R1 auf 8,5...8,6 V einstellen.
- Durch Korrektur des Windungsabstandes von L5 520 ±1 MHz einstellen.
- Brücke BRI in der Abstimmspannungsleitung schließen.

Für die folgenden Punkte müssen außer Y3 die Platinen Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y11 eingesteckt sein.

b) Pegelabgleich:
Pegelmessung am HF-Eingang ST2 4a,b.
Frequenzvariation mittels der Variationstasten 3
Der HF-Pegel soll über den Frequenzbereich 260...520 MHz zwischen -2 dBm und +4 dBm liegen.
Einstellung des HF-Pegels, indem der Abstand der Spulen L6, L8 bzw. L5, L7 durch Biegen von L8 bzw. L7 eingestellt wird.

c) Abstimmspannung bei Eintastung 260 MHz und 380 MHz überprüfen. Die Abstimmspannung soll > +2,4 V sein.

d) HF-Signal am HF-Eingang ST2 4a,b im Frequenzbereich 260...520 MHz mit einem Analysator auf Anschwingsicherheit und spektrale Reinheit überprüfen. Den Oberwellenabstand (>36 dB) überprüfen. Falls erforderlich R1/R2 nachstellen.

e) Pegelmessung am HF-Eingang 20...60 ST4 19a,b
Frequenzvariation mittels der Variationstasten 3 von 260...520 MHz.
Der Signalpegel soll > -14 dBm sein.

5.3.9 Phasenregelung Y4

Außer Y4 müssen die Platinen Y3, Y5, Y6, Y8, Y11 eingesteckt sein.

a) Einstellung der festen Abstimmspannungen:
Folgende Acht Frequenzen eintasten und mit den in der Tabelle 37 zuge-

ordneten Potentiometern jeweils am Meßpunkt MP5 die Spannung 0 ±0,2 V einstellen. Zum Beispiel 270 MHz eintasten, mit Potentiometer R118 0 V an MP5 einstellen, usw.

Tabelle 37

Frequenz SMS	Potentiometer
270 MHz	R 118
300 MHz	R 119
340 MHz	R 120
370 MHz	R 121
390 MHz	R 122
420 MHz	R 123
460 MHz	R 124
500 MHz	R 125

b) Einstellung des Abstandes der Referenzstörmodulation:
Frequenz 260 MHz eintasten. Messung mit einem Analysator entweder am HF-Eingang ST2 4a,b oder bei voller Platinenbestückung am HF-Ausgang 20. Der Abstand der Modulationslinien, 2 MHz und 4 MHz neben dem Signal, ist mit dem Potentiometer R83 auf $\geq$ 75 dB einzustellen. Wenn keine Modulationslinien erkennbar sind, ist R83 auf Mittelstellung zu stellen.

c) Verstärkungsumschaltung:
Die Brücke BR1 öffnen. An dem Prüfstift der Brücke, der mit R92 verbunden ist, ein Signal mit 10 kHz und 1 V_{ss} einspeisen.
Frequenzen nach Tabelle 38 eintasten und Spannungen am MP6 überprüfen.

Tabelle 38

Frequenz SMS	U (V_{ss})
279 MHz	0,14
319	0,14
321	0,20
361	0,27
399	0,13
439	0,13
441	0,16
481	0,22
500	0,42
520	0,62

d) Fanghilfe:
- Platine Y3 herausgezogen.
- Frequenzen 270 MHz und 340 MHz eintasten.
- Messung des Signals am MP5.

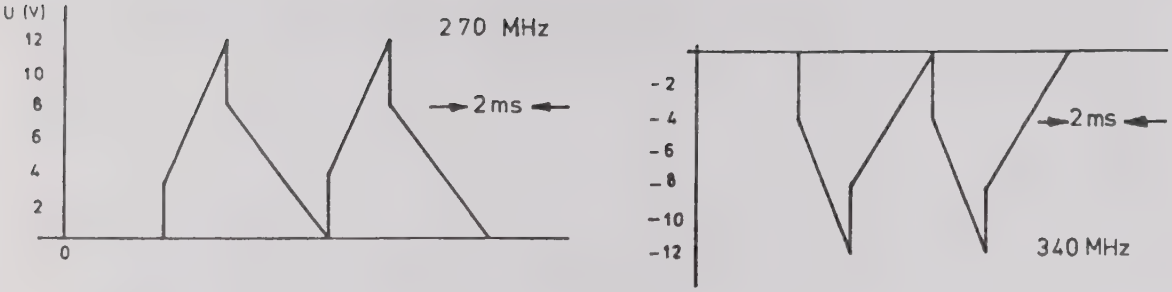


Tabelle 39

Steuersignal ST4 Kontakt	A 6a	B 8a	C 8b
Frequenz SMS			
270 MHz	L	L	L
300 MHz	H	L	L
340 MHz	L	H	L
390 MHz	L	L	H

Tabelle 40

Steuersignal ST4 Kontakt	M0 17a	M1 17b	M2 15a	M3 15b	M4 13a
Frequenz SMS					
280 MHz	L	H	H	H	H
281 MHz	H	L	H	H	H
285 MHz	H	H	L	H	H
293 MHz	H	H	H	L	H
309 MHz	H	H	H	H	L

5.3.10 Prüfen der Modulationssteuerung Y10

Die Leiterplatte Y11 muß eingesteckt sein.

a) Einstellungen am SMS: FM EXT. Hub 100 kHz, Frequenz 250 MHz
NF-Voltmeter am MP15/Y10 anschließen.
An die vordere Modulationsbuchse eine Spannung von ca. 0,57 V/1 kHz anlegen, so daß vom NF-Voltmeter 1,00 V angezeigt werden.

b) Die folgenden Hübe einstellen und die Spannung am NF-Voltmeter nach der Tabelle prüfen:

Hub (kHz)	9	16	16,5	17	18	20	24	32	64	
Spannung (V)	0,09	0,16	0,165	0,17	0,18	0,20	0,24	0,33	0,64	±1 %

c) Einstellungen am SMS: FM EXT. Hub 100 kHz, Frequenz 260/520 MHz
Dabei muß die Wechselspannung am MP14 0,50 V betragen.

d) Einstellungen am SMS: UNMOD. Pegel 13 dBm, Frequenz 130 MHz
Mit R76 2,50 V am MP14 einstellen.

e) Den Pegel mit der 0,1 dB-Taste auf die folgenden Werte reduzieren und Spannung am MP14 nach Tabelle kontrollieren:

Pegel (dBm)	12,9	12,8	12,6	12,2	11,4	9,8	6,6	
Spannung (V)	2,47	2,44	2,38	2,27	2,06	1,70	1,15	±1 %

5.3.11 Einstellen des Modulationsgenerators Y10

a) Einstellung am SMS: AM INT. 1 kHz

b) Den Frequenzzähler an die Modulationsbuchse 23 (Bild 13) anschließen.
Die Schwingung mit demOszilloskop am MP1 kontrollieren.

c) Den Widerstand R12 so einstellen, daß der Generator schwingt.

d) Mit dem Widerstand R1 die Frequenz 1000 Hz ±3 Hz einstellen.

e) Einstellungen am SMS: AM INT. 400 Hz
Mit R2 die Frequenz 400 Hz ±2 Hz einstellen.

f) Das Oszilloskop am MP2 anschließen.
Den Widerstand R12 so einstellen, daß bei Umschaltung zwischen 400 und 1000 Hz die kleinere der beiden Spannungen 80 mV_{ss} beträgt.

5.3.12 Einstellung des HF-Pegels Y10 und Y2

Es müssen die Leiterplatten Y2...Y8, Y10 und Y11 eingesteckt sein.

a) Arbeitspunkte der Transistoren T3 und T4 auf der Leiterplatte Y1 einstellen:
Die Leiterplatte Y1 auf den Adapter stecken.
Mit R36 0,7 V am MP9 einstellen und mit R51 1,3 V am MP10 einstellen.
(Das Gerät nur kurzzeitig einschalten, da bei geöffnetem Deckel die Wärmeableitung für T3 und T4 fehlt). Nach der Einstellung den Abschirmdeckel aufsetzen und zuschrauben und Leiterplatte wieder ohne Adapter in die Kassette stecken.

b) Einstellungen am SMS: UNMOD. Pegel 13 dBm, Frequenz 130 MHz
Mit R76/Y10 den Pegel 13,00 dBm einstellen.

c) Einstellungen am SMS: FM EXT. Pegel 13 dBm Frequenz 130 MHz
Mit R71/Y10 den Pegel 13,00 dBm einstellen.

d) Die Frequenz 520 MHz einstellen.
Mit C 64/Y1 den Pegel 13,05 dBm einstellen.

e) Prüfen der Regelspannung:
Einstellungen am SMS: UNMOD. Pegel 3 dBm
Das Oszilloskop am MP3 des Motherboard 1 anschließen. Die Regelspannung soll im Frequenzbereich 0,4...520 MHz zwischen -2 V und 4,6 V liegen. Bei Unterschreiten des Wertes -2 V die Ausgangsleistung auf der Leiterplatte Y3 (Abschnitt 5.2.7.14) und die Modulationskennlinie auf der Leiterplatte Y2 (Abschnitt 5.2.7.15) prüfen.

5.3.13 Einstellung des Ober- und Nebenwellenabstandes

Alle Leiterplatten müssen eingesteckt sein.

a) Den HF-Analysator an den HF-Ausgang des SMS anschließen.

b) Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 3 dBm
Mit R51/Y1 den maximalen Oberwellenabstand im Frequenzbereich 250...270 MHz einstellen. Den Oberwellenabstand im gesamten Frequenzbereich 0,4...520 MHz kontrollieren. Der typische Wert beträgt > 36 dB.

c) Mit C91/Y1 im Frequenzbereich 100...129 MHz den maximalen Nebenwellenabstand
380 MHz - 2 · f_{SMS} und
|380 MHz - 3 · f_{SMS}| einstellen.
Den Nebenwellenabstand im Bereich 0,4...520 MHz kontrollieren.

Typische Werte: 0,4...105 MHz > 70 dB
110...129 MHz > 65 dB
130...520 MHz > 75 dB

Zum Abgleich von C91 die linke Seitenschiene abschrauben und soweit nach unter verschieben, bis eine Bohrung in der Kassette sichtbar wird, durch die C91 erreichbar ist.

5.3.14 Einstellen der Amplitudenmodulation

Alle Leiterplatten müssen eingesteckt sein.

a) Einstellungen am SMS: AM EXT., m = 85 %, Pegel 7 dBm, Frequenz 130 MHz
Die externe Modulationsspannung 1,00 V/1 kHz an der Modulationsbuchse 23 (Bild 12) einspeisen. Den Meßdemodulator am HF-Ausgang des SMS anschließen (Meßaufbau s. Abschnitt 3.2.2.11)

b) Mit R79/Y10 m = 85 % einstellen.

c) Am SMS Pegel 5,1 dBm einstellen und mit der 0,1 dB-Taste auf -4,9 dBm absenken. Mit R101/Y1 m = 85 % einstellen.

d) Punkte a)...c) wiederholen.

e) Einstellungen am SMS: AM INT. 1000 Hz, m = 85 %, Pegel 7 dBm, 130 MHz
Mit R15/Y10 m = 85 % einstellen.

f) Am SMS AM INT. 400 Hz einstellen. Den Modulationsgrad (85 %) kontrollieren. Eine eventuelle Abweichung zwischen 1000 Hz INTERN und 400 Hz INTERN durch eine Korrektur mit R15/Y10 ausmitteln.

g) Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel 13 dBm, Frequenz 130 MHz
Leistungsmesser am HF-Ausgang des SMS anschließen und Pegel kontrollieren. Eventuell auf 13,00 dBm mit R76/Y10 korrigieren.

h) Einstellungen am SMS: AM EXT., m = 0, Pegel 5,1 dBm, Frequenz 130 MHz
Mit der 0,1 dB-Taste den Pegel auf -4,9 dBm reduzieren. Den Pegel kontrollieren, wobei die zulässige Abweichung ±0,3 dB beträgt. Bei ver-

geheutlicher Unterschreitung des Wertes -4,9 dBm muß die Pegeleinstellung 5,1 dBm und die Absenkung neu durchgeführt werden.

Bei größerer Abweichung muß die Einstellung R102/Y1 korrigiert und die Punkte a), b) und g) überprüft werden.

i) Einstellungen am SMS: AM INT. 400 und 1000 Hz
Das NF-Voltmeter an die Modulationsbuchse 23 anschließen und die Modulationsspannung messen.
Sollwert: 0.95...1,05 V

j) Den AM-Klirrfaktor und AM-Fehler nach Abschnitt 3.2.2.12 und 3.2.2.13 prüfen.

5.3.15 Einstellen der Frequenzmodulation

a) Einstellungen am SMS: FM EXT., Hub 75 kHz, Pegel 3 dBm, Frequenz 390 MHz
Meßaufbau nach Abschnitt 3.2.2.11 Modulationsspannung (1 kHz) so groß einstellen, daß der Hub 75 kHz beträgt.

b) Mit R7/Y6 das Klirrfaktorminimum einstellen.
Die Abstimmspannung der Platine Y6 nach Abschnitt 5.3.4 c) korrigieren.

c) Einstellung am SMS: FM EXT., Hub 100 kHz, Pegel 3 dBm, Frequenz 500 MHz
Eine externe Modulationsspannung von 1,00 V/1 kHz anlegen.
Mit R9/Y6 den Hub 100 kHz einstellen.

d) Am SMS die Frequenz 460 MHz einstellen.
Mit R12/Y6 den Hub 100 kHz einstellen.

e) Den FM-Klirrfaktor und den FM-Fehler nach Abschnitt 3.2.2.10 und 3.2.2.11 prüfen.

5.3.16 Einstellen des Verdopplers bei der Option 1,04 GHz Frequenzerweiterung SMS-B2

a) Einstellungen am SMS: Pegel 7 dBm, UNMOD., Frequenz 750 MHz.
Mit dem Potentiometer R14 auf der Leiterplatte 335.0368 (Schalter) den HF-Pegel auf 7 dBm einstellen. Der Pegel wird mit einem Leistungsmesser am HF-Geräteausgang gemessen. Der Frequenzgang des Ausgangspegels zwischen 520...1040 MHz muß < ±1 dB sein. Für Frequenzen >900 MHz ist der Frequenzgang mit Trimmer C20 auf 335.0368 abgleichbar. Die Regelspannung am Meßpunkt MP3 des Motherboard 1 darf zwischen -2 V und -4,8 V liegen und keine Schwingung aufweisen.

b) Einstellungen am SMS: Pegel 13 dBm, UNMOD. und
Pegel 7 dBm, AM INT. 1 kHz, m 0 %.
Für die Frequenzen 520,0001 bis 1040 MHz den Nebenwellenabstand mit dem Potentiometer R13 auf Leiterplatte 335.0316 (Verdoppler) auf >20 dB einstellen.

c) Einstellungen am SMS: Pegel 7 dBm, AM EXT 60 %
Das Modulationssignal an der Modulationsbuchse mit einer effektiven Spannung von 1,0 V einspeisen. Den Potentiometer R23 auf der Leiterplatte 335.0368 (Schalter) so einstellen, daß der Modulationsgrad für den Modulationsfrequenzbereich 20 Hz...20 kHz um weniger als ±5 % schwankt.

5.3.17 Einstellen der Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes

Einstellungen am SMS: UNMOD., Pegel -27 dBm, Frequenz 130 MHz

Meßaufbau 1: Mit einem Leistungsmeßsender (z.B. SMLU), der eine HF-Leistung 0...2 W liefert, eine Frequenz von 25...1000 MHz in den HF-Ausgang einspeisen.

Einstellung: Das Potentiometer R7 so einstellen, daß der Überspannungsschutz bei einer eingespeisten HF-Leistung P = 0,5 W anspricht.

Meßaufbau 2: Eine Gleichspannung von 0...6 V in den HF-Ausgang des SMS einspeisen (Polarität beliebig).

Prüfung: Die Gleichspannung von 0 V an erhöhen. Bei >1 V muß der Überspannungsschutz ansprechen. Dabei wird die Leuchtdiode der Taste RF-OFF 19 eingeschaltet.

5.3.18 Prüfen der Frequenzeinstellung

Die Prüfung so durchführen, wie sie im Abschnitt 3.2.2.2 beschrieben ist.

5.3.19 Prüfung des rückwärtigen Modulationseinganges

Die Prüfung so durchführen, wie sie im Abschnitt 3.2.2.16 (ALC) und 3.2.2.14 (Phasenmodulation) beschrieben ist.

5.3.20 Prüfen des HF-Frequenzganges

Der Frequenzgang wurde im Abschnitt 5.3.4 voreingestellt. Nach dem Abschluß der Pegel- und Modulationseinstellungen ist der Frequenzgang zu überprüfen (Abschnitt 3.2.2.3) und gegebenenfalls mit C64/Y1 zu korrigieren.

5.3.21 Prüfen des HF-Teilerfehlers

Die Prüfung so durchführen, wie sie im Abschnitt 3.2.2.5 beschrieben ist.

5.3.22 Prüfen des Störhubes

Die Prüfung so durchführen, wie sie im Abschnitt 3.2.2.15 beschrieben ist.

5.3.23 Prüfen des VSWR

Die Prüfung so durchführen, wie sie im Abschnitt 3.2.2.17 beschrieben ist.

5.4 Nachträglicher Einbau der Optionen

Vor dem Einbau den Netzstecker ziehen, die Leiterplatten nur bei ausgeschaltetem Gerät wechseln !

5.4.1 Einbau der Option "Referenzoszillator" SMS-B1

Untere Gehäusebeplankung abnehmen und unteren Kassettendeckel öffnen. Leiterplatte Y6 "Referenz" (302.6215, Farbmarkierung gelb/rot) herausziehen. Auf der Leiterplatte die beiden mit BR1 und BR2 bezeichneten Steckbrücken entfernen. Optionsplatte aufstecken und mit den drei beiliegenden Schrauben festschrauben. Leiterplatte Y6 wieder in die Kassette einschieben und Kassette und Gerät wieder verschließen.

5.4.2 Einbau der Option 1,04-GHz-Frequenzerweiterung SMS-B2

Die Option wird in die linke hintere Geräteecke eingebaut.

Vorbereitung:
- Die obere und untere Gehäusebeplankung abnehmen.
- Die Profilschiene an der linken Gerätewand abmontieren.
- Das Abdeckblech auf der Rückwand oberhalb des Luftfilters entfernen.
- Das HF-Kabel K2 zwischen ST15 der Kassette und der Eichleitung entfernen.

Einbau der Option:
Die Option mit den HF-Anschlüssen nach oben in die linke hintere Geräteecke einsetzen und mit 4 Schrauben M 2,5x8 an der Seitenwand zunächst lose befestigen. Den mitgelieferten Profilkühler mit 2 Schrauben M 2,5x8 an die Rückwand und mit 2 Schrauben M 2,5x6 an der Option befestigen, danach die vier Schrauben in der Seitenwand festziehen.

Einbau der mitgelieferten Kabel:
- Das HF-Kabel K2 zwischen ST15 der Kassette und ST2 der Option einsetzen.
- Das HF-Kabel K3 zwischen ST3 der Option und dem HF-Anschluß der Eichleitung einsetzen.
- Das schmale Flachbandkabel K22 an ST6 der Option und ST22 des Motherboard 2 (Lage des Steckers und Numerierung der Stifte siehe Bestückungsplan 302.5160, Bl. 2) anstecken.
- Das breite Flachbandkabel K30 an BU7 der Option (in gleicher Richtung wie K22) und an BU30 des Regelteils (Lage der Buchse und Richtung des Kabels siehe Bestückungsplan 302.7711) anstecken.

Durch den nachträglichen Einbau der Option verringert sich der HF-Ausgangspegel des Gerätes um ca. 0,8 dB.
Auf der Leiterplatte "Modulationssteuerung" (302.7011, Y10) ist deshalb ein Nachgleich erforderlich:

a) Korrektur Pegel:
   Einstellung SMS: UNMOD., 3 dBm
   Die Ausgangsleistung am HF-Ausgang mit Pot R76/Y10 auf 3 dBm einstellen.
   Den Frequenzgang zwischen 400 kHz...520 MHz ausmitteln.

b) Korrektur Modulationsgrad:
   Einstellung SMS: 130 MHz, 80 % AM INT. 1 kHz, 3 dBm
   Den Modulationsgrad des HF-Ausgangssignals mit Pot R79/Y10 auf 80 % einstellen. Den Frequenzgang zwischen 400 kHz und 520 MHz ausmitteln.

Das Frequenzbereichsschild an der Frontplatte so verschieben, daß die Bereichsangabe "0,4 - 1040" im Sichtfenster erscheint.

Das Gerät wieder verschließen.

ROHDE&SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten numerisch geordnet

Parts lists in numerical order

R 29500 Bl. 3

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	18	0181	SMS SIGNAL GENERATOR Z	302.4012.01 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	ZUGEHOERIGER STROMLAUF 302.4012 S		302.4012.01
B1	BO MA741MJG OP-AMP. TEXAS UA 741MJG	BO 275.0822	302.5160
BU1 BIS	FP DIREKT 40-POLIG	FP 087.0672	302.5119
BU8	FP DIREKT 40-POLIG	FP 087.0672	302.5119
BU9	FP DIR.BUCHSENLEISTE 64P.	FP 087.0695	302.5160
BU10	FP DIREKT 40-POLIG	FP 087.0672	302.5160
BU11	FP DIREKT 40-POLIG	FP 087.0672	302.5160
BU20	FR JC-FASSUNG 16 POLIG EURO-DIP BU160Z	FR 249.6091	302.5160
BU24	BUCHSENLEISTE Z	302.4606	302.4593
BU26	BUCHSENLEISTE Z	302.4587	302.4570
BU30	FJ EINBAUBUCHSE SYST.N SUHNER 24N-50-3-X FUER SR3	FJ 290.8695	302.8618
BU31	FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC SPINNER BN292700	FJ 017.6607	302.4012.01
BU33	FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC SPINNER BN942403	FJ 017.6636	302.8630
BU35	FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC SPINNER BN719000	FJ 017.6659	302.7392
C1	CE 220NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,22/35	CE 022.8162	302.5160
C1	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C2	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C2	CE 220NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,22/35	CE 022.8162	302.5160
C3	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C4	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C5	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815
C6	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C7	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C8	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C9	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C10	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C11	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C12	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815
C13	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C14	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C15	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815
C16	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	18	0181	SMS SIGNAL GENERATOR Z	302.4012.01 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C17	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815
C18	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815
C19	CC 470PF-20+50%R2000TRAP.	CC 083.6776	302.6815
C20	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C21	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C22	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C23	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C24	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6815
C31	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C32	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C33	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C34	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C35	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C36	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C37	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C38	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C39	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C40	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C41	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C42	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C43	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C44	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C45	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C46	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C47	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C48	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C49	CC 180PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7L0E180/10R700	CC 086.7496	302.6815
C50	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C51	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C52	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C53	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C54	CC 1NF+80-20%R4000 TRAP DRALORIC TRE7L0E1000/2080%R40	CC 086.7515	302.6815
C60	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5119
BIS C92	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5119
C94	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5119
C95	CC 560PF+-10%3X4R2000 DRALORIC EDPU3X4/560/10%R2000	CC 087.7002	302.5119
C96	CC 560PF+-10%3X4R2000 DRALORIC EDPU3X4/560/10%R2000	CC 087.7002	302.5119
C97	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5119
C99	CE 1000UF10+100%16V 15X30 ROEDERST ELKO EK 1000/16	CE 087.0437	302.5160
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5160
F GL1	AF 5082-4955 LED GRUEN5X9 HEWLETT LEUCHTDIODE5082-4955	AF 235.4862	302.4012.01
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5160
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5160
K1	HF-KABEL Z	302.8618	302.4012.01
K2	HF-KABEL Z	302.8624	302.4012.01
K3	HF-KABEL Z	302.8630	302.4012.01
K4	KABEL Z	302.4570	302.4012.01
K5	KABEL Z	302.4593	302.4012.01
K10	HF-KABEL Z	302.4312	302.4012.01
K12	HF-KABEL Z	302.7392	302.4012.01
L1	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L2	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L3	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L4	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L5	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L6	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L7	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L8	LD 1UH BEI 3 A 0,017 OHM SIEMENS B82111-A-C1	LD 026.4510	302.6815
L9	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L10	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
L11	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L12	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L13	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L14	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L15	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L16	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L17	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L18	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L19	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L20	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L21	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L22	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L23	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L24	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6815
L100	LD 100UH+-20% 1A 0,6500HM SIEMENS B82111-E-C25	LD 155.9446	302.5160
R1	RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K	RF 069.4728	302.5160
F R1	RL 0,125W2370HM+-1%TK50 VALVO MR24C2370HM+1%TK50	RL 086.2065	302.7357
F R1	RF 0,25W120 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%120	RF 069.1212	302.4012.01
R2	RL 0,125W61,90HM+-1%TK50 VALVO MR24C,61,90HM1%TK50	RL 067.4243	302.7357
F R2	RF 0,25W180 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180	RF 069.1812	302.5160
R3	RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K	RF 069.4728	302.5160
R4	RF 0,25W 47KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%47K	RF 069.4734	302.5160
RS1	SN 12V 1XU RH MONOSTABIL SDS RS-12V	SN 063.7083	302.5160
SI1	SS SCHMELZ T1,25B 41571 WICKMANN T1,25BDIN41571TROP. FUER 220 V SCHMEL. T2,5D DIN 41571 SS 020.7575	SS 020.7475	302.4012.01
ST9	ENTHALTEN IN 302.681500		302.6815
ST12	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB RADIALL	FJ 063.5168	302.5119

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	18	0181	SMS SIGNAL GENERATOR Z	302.4012.01 SA	5

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
ST13	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB RADIALL	FJ 063.5168	302.5119
ST14	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB RADIALL	FJ 063.5168	302.5119
ST15	FJ EINBAUWINKELST. SMC RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	302.5119
ST16	FJ EINBAUWINKELST. SMC RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	302.5119
ST17	FJ EINBAUWINKELST. SMC RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	302.7357
ST21	STECKEREINHEIT Z	302.5190	302.5160
ST25	STECKEREINHEIT Z	302.5183	302.5160
T1	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.5160
Y1	AUSGANGSSTUFE Z FUER VAR 02,03,04,15,16, 22,32 HIERZU 302.5219 S AUSGANGSSTUFE 302.6550 HIERZU 302.6550 S FUER VAR 12,24,25	302.5219	302.4012.01
Y2	TEILER Z HIERZU 302.5419 S	302.5419	302.4012.01
Y3	OSZILLATOR Z HIERZU 302.5619 S	302.5619	302.4012.01
Y4	PHASENREGELUNG Z HIERZU 302.5819 S	302.5819	302.4012.01
Y5	UMSETZER Z HIERZU 302.6015 S	302.6015	302.4012.01
Y6	REFERENZ Z HIERZU 302.6215 S	302.6215	302.4012.01
Y7	INTERPOLATIONSOSZ.-50KHZ Z HIERZU 302.6415 S	302.6415	302.4012.01
Y8	INTERPOLATIONSOSZ.-100 HZZ	302.6615	302.4012.01
Y10	MODULATIONSSTEUERUNG Z HIERZU 302.7011 S	302.7011.22	302.4012.01
Y11	MIKROPROZESSOR Z HIERZU 302.7111 S FUER VAR 15,16,22,24 MIKROPROZESSOR 302.7111.52 HIERZU 302.7111 S FUER VAR 02,03,04,12,25,32	302.7111.22	302.4012.01
Y14	TASTATUR/ANZEIGE-EINHEIT Z HIERZU 302.7911 S FUER VAR 02,12,15,16,22, 24,25,32	302.7911	302.4012.01
Y15	NETZTEIL Z HIERZU 302.7411 S FUER VAR 02,12,15,16,22, 24,25 NETZTEIL 302.7428 FUER VAR 03,04 NETZTEIL 302.7434 FUER VAR 32	302.7411	302.4012.01
Y16	BAUGR. EICHLEITUNG F.SMS Z	302.7311	302.4012.01

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	18	0181	SMS SIGNAL GENERATOR Z	302.4012.01 SA	c

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	HIERZU 302.7311 S FUER VAR 02,03,12,15,16, 22,24,25,32		
			- ENDE -

Kennzeichen	Benennung/Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BM 5082-9200 MIXER-1GHZ HEWLETT 5082-9200	BM 302.5231	302.5219
B2	BO MC1558G DUAL-OP-AMP MOTOROLA MC 1558 G	BO 475.0830	302.5219
B3	BO TL044MJ 4XOP-AMPL. TEXAS TL 044 MJ	BO 302.5248	302.5219
B4	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.5219
B5	BO LF256H BIFET-OP.AMP. NSC LF 256 H	BO 302.5883	302.5219
B6	BO MA741MJG OP-AMP. TEXAS UA 741MJG	BO 275.0822	302.5219
BU12	FJ EINBAUBUCHSE SYST. SMB RADIALL 115 556	FJ 063.5145	302.5219
C1	CC 330PF+-2%6X9N750 DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750	CC 087.6964	302.5219
C2	CC 4,7PF+-0,5PF7NP0 TRAP STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP	CC 417.8603	302.5219
C3	CC 2,7PF+-0,5PF P100TRAP SIEMENS B38280-A5020-D702	CC 083.6624	302.5219
C4	CC 12PF+-10% N470 TRAP STETTNER TEFK7/1210%N470	CC 083.6699	302.5219
C6	CC 4,7PF+-0,5PF7NP0 TRAP STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP	CC 417.8603	302.5219
C7	CC 2,7PF+-0,5PF P100TRAP SIEMENS B38280-A5020-D702	CC 083.6624	302.5219
C8	CC 6,8PF+-0,25PF4X5P100 DRALORIC EDPU4X5/6,8/0,25P100	CC 087.6270	302.5219
C9	CC 6,8PF+-0,25PF4X5P100 DRALORIC EDPU4X5/6,8/0,25P100	CC 087.6270	302.5219
C10	CC 18PF+-2%6X9P100 DRALORIC EDPU6X9/18/2%P100	CC 087.6329	302.5219
C11	CC 22PF+-2%6X9P100 DRALORIC EDPU6X9/22/2%P100	CC 087.6335	302.5219
C14	CC 27PF+-2%4X5NP0 DRALORIC EDPU4X5/27/2%/NP0	CC 087.6470	302.5219
C15	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.5219
C16	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.5219
C17	CC 150PF+-10% R700 TRAP DRALORIC TRE7LOE,150/10%R700	CC 086.7480	302.5219
C18	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.5219
C19	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.5219
C20	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.5219
C21	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.5219
C23	CC 6,8PF+-0,25PF4X5P100 DRALORIC EDPU4X5/6,8/0,25P100	CC 087.6270	302.5219
C24	CC 22PF+-2%6X9P100 DRALORIC EDPU6X9/22/2%P100	CC 087.6335	302.5219
C25	CC 47PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0	CC 087.6506	302.5219

Kennzeichen	Benennung/Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C27	CC 47PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0	CC 087.6506	302.5219
C28	CC 22PF+-2%6X9P100 DRALORIC EDPU6X9/22/2%P100	CC 087.6335	302.5219
C29	CC 6,8PF+-0,25PF4X5P100 DRALORIC EDPU4X5/6,8/0,25P100	CC 087.6270	302.5219
C30	CC 330PF+-2%6X9N750 DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750	CC 087.6964	302.5219
C31	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5219
C32	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5219
C33	CC 820PF+ 50-20%HDK4000TR SIEMENS B37292-B5821-Z002	CC 022.0255	302.5219
C34	CC 820PF+ 50-20%HDK4000TR SIEMENS B37292-B5821-Z002	CC 022.0255	302.5219
C35	CC 820PF+ 50-20%HDK4000TR SIEMENS B37292-B5821-Z002	CC 022.0255	302.5219
C36	CC 330PF+-2%6X9N750 DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750	CC 087.6964	302.5219
C37	CC 330PF+-2%6X9N750 DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750	CC 087.6964	302.5219
C40	CC 3,9PF+-0,25PF4X5P100 DRALORIC EDPU3X4/3,9/0,25P100	CC 087.6241	302.5219
C41	CC 100NF+-10%100V K1200VI AEROVOX CKR06BX104KL	CC 060.1149	302.5219
C42	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35	CE 022.8156	302.5219
C43	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5219
C44	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	302.5219
C46	CC 18PF+-10% N750 TRAP STETTNER TEFK7/1810%N750	CC 083.6718	302.5219
C47	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5219
C48	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35	CE 022.8156	302.5219
C50	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.5219
C51	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.5219
C53	CC 100NF+-10%100V K1200VI AEROVOX CKR06BX104KL	CC 060.1149	302.5219
C54	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35	CE 022.8156	302.5219
C55	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5219
C56	CC 33PF+-10% N1500 TRAP STETTNER TEFK7/33/10%N1500	CC 083.6747	302.5219
C57	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5219
C58	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35	CE 022.8156	302.5219
C59	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	302.5219
C60	CE 22UF -10+100%40V 9X13	CE 022.7572	302.5219

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	SIEMENS B4136-B7226-Z		
C61	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C62	CC 100NF+-10%100V K1200VI	CC 060.1149	302.5219
	AEROVOX CKR06BX104KL		
C64	CT 3 PF N333 F.GEDR.SCH	CT 066.8045	302.5219
	STETTNER 5STRIK0042,5/5PFN033		
C65	CC 8,2PF+-0,25PF5X6P100	CC 087.6287	302.5219
	DRALORIC EDPU5X6/8,2/0,25P100		
C66	CC 39PF+-10% N1500 TRAP	CC 083.6753	302.5219
	STETTNER TEFK/7/39/10%N1500		
C67	CC 270PF+-2%6X9N750	CC 087.6958	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750		
C69	CC 120PF+-2%6X9NP0	CC 087.6558	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/120/2%NP0		
C70	CC 39PF+-2%4X5NP0	CC 087.6493	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5/39/2%/NP0		
C71	CC 100NF+-10%100V K1200VI	CC 060.1149	302.5219
	AEROVOX CKR06BX104KL		
C72	CC 3,9PF+-0,25PF3X4NP0	CC 087.6370	302.5219
	DRALORIC EDPU3X4/3,9/0,1K/NP0		
C74	CC 220PF+-2%6X7N750	CC 087.6941	302.5219
	DRALORIC EDPU6X7/220/2%N750		
C75	CC 220PF+-2%6X7N750	CC 087.6941	302.5219
	DRALORIC EDPU6X7/220/2%N750		
C76	CC 120PF+-2%6X9NP0	CC 087.6558	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/120/2%NP0		
C78	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5219
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C80	CE 22UF -10+100%40V 9X13	CE 022.7572	302.5219
	SIEMENS B4136-B7226-Z		
C81	CE 22UF -10+100%40V 9X13	CE 022.7572	302.5219
	SIEMENS B4136-B7226-Z		
C82	CE 22UF -10+100%40V 9X13	CE 022.7572	302.5219
	SIEMENS B4136-B7226-Z		
C90	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C91	CT 5PF N075 F.GEDR.SCH.	CT 066.8039	302.5219
	STETTNER 5STRIK0043/8PFN075		
C92	CC 8,2PF+-0,25PF5X6P100	CC 087.6287	302.5219
	DRALORIC EDPU5X6/8,2/0,25P100		
C93	CC 3,9PF+-0,25PF4X5P100	CC 087.6241	302.5219
	DRALORIC EDPU3X4/3,9/0,25P100		
C94	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C95	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C97	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C98	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C99	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C100	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C102	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C103	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C104	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C105	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C106	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C107	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C108	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C109	CC 220PF+-2%6X7N750	CC 087.6941	302.5219
	DRALORIC EDPU6X7/220/2%N750		
C110	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C112	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C113	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C114	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C115	CC 3,3NF+-10%6X7R2000	CC 087.7083	302.5219
	DRALORIC EDPU6X7/3300/10R2000		
C116	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C117	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C118	CC 33PF+-2%4X5NP0	CC 087.6487	302.5219
	DRALORIC EDPU4X5/33/2%/NP0		
C120	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C121	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5219
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
GL1	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5219
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL2	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5219
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL3	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5219
	VALVO DIODEBA182		
GL4	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5219
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL5	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5219
	VALVO DIODEBA182		
GL6	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5219
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL7	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5219
	VALVO DIODE1N4448		
GL8	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5219
	VALVO DIODEBA182		
GL9	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5219
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL10	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5219
	VALVO DIODE1N4448		
GL12	AE 5082-2900 SCHOTTKY-DI.	AE 012.8018	302.5219
	HEWLETT 5082-2900		

Kennzeichen	Benennung Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
GL13	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF VALVO DIODEBA182	AE 012.0523	302.5219
GL14	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5219
GL15	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5219
GL16	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF VALVO DIODEBA182	AE 012.0523	302.5219
GL17	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5219
GL18	AE 5082-2900 SCHOTTKY-DI. HEWLETT 5082-2900	AE 012.8018	302.5219
GL19	AE BZX55/C8V2 0,5W Z-DI THOMSON BZX55/C8V2	AE 012.2490	302.5219
K1	KABEL Z	302.5254	302.5219
L6	SPULE	302.5348	302.5219
L7	LD 22,0UH10%3,300HMO,195A DELEVAN DROSSEL1025-52	LD 067.3024	302.5219
L8	LD 220 UH10%23,00HMO,090A DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	302.5219
L9	LD 220 UH10%23,00HMO,090A DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	302.5219
L10	LD 220 UH10%23,00HMO,090A DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	302.5219
L11	LD 220 UH10%23,00HMO,090A DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	302.5219
L12	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L16	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L17	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L18	LD 470 UH10%50,00HMO,055A DELEVAN DROSSEL1025-84	LD 067.3182	302.5219
L19	LD 100 UH10%8,200HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	302.5219
L20	LD 470 UH10%50,00HMO,055A DELEVAN DROSSEL1025-84	LD 067.3182	302.5219
L21	LD 100 UH10%8,200HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	302.5219
L25	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L26	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L27	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L28	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L29	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L30	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L32	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L34	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A	LD 067.2886	302.5219

Kennzeichen	Benennung Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L35	LD 2,70UH10%0,500HMO,495A DELEVAN DROSSEL1025-30	LD 067.2911	302.5219
L36	LD 1,50UH10%0,220HMO,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5219
L37	LD 3,30UH10%0,850HMO,380A DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	302.5219
R1	RL 0,25W 68,1 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/68,10HM-F-D	RL 082.9636	302.5219
R2	RL 0,25W 68,1 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/68,10HM-F-D	RL 082.9636	302.5219
R3	RL 0,25W 169 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/1690HM-FD	RL 082.9994	302.5219
R6	RF 0,25W200 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%200	RF 069.2019	302.5219
R7	RF 0,25W 10 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10	RF 069.1006	302.5219
R8	RF 0,25W 10 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10	RF 069.1006	302.5219
R9	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.5219
R10	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.5219
R11	RF 0,25W390 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%390	RF 069.3915	302.5219
R12	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.5219
R13	RF 0,25W 10 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10	RF 069.1006	302.5219
R14	RF 0,25W 10 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10	RF 069.1006	302.5219
R15	RF 0,25W470 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%470	RF 069.4711	302.5219
R16	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.5219
R17	RF 0,5 W 50 OHM+-5% RESISTA SK4/500HM5%	RF 028.0157	302.5219
R18	RF 0,5 W 50 OHM+-5% RESISTA SK4/500HM5%	RF 028.0157	302.5219
R19	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.5219
R20	RF 0,25W2,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K	RF 069.2225	302.5219
R21	RF 0,25W820 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%820	RF 069.8217	302.5219
R22	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.5219
R23	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.5219
R24	RF 0,25W430 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%430	RF 069.4311	302.5219
R25	RF 0,25W4,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,3K	RF 069.4328	302.5219
R26	RF 0,25W820 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%820	RF 069.8217	302.5219
R27	RF 0,25W1,2KOHM +-5%	RF 069.1229	302.5219

ROHDE & SCHWARZ München	ZZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	10	0380	AUSGANGSSTUFE	Z	302.5219	SA	7

Kennzeichen	Benennung/Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K		
R30	RF 0,25W 18 OHM +-5%	RF 069.1806	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%18		
R31	RF 0,25W 22 OHM +-5%	RF 069.2202	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%22		
R32	RF 0,25W 39 OHM +-5%	RF 069.3909	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%39		
R34	RF 0,25W150 OHM +-5%	RF 069.1512	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%150		
R35	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069.3315	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%330		
R36	RS 0,5W200 OHM+-20%10X10X	RS 247.7949	302.5219
	BOURNS 3386X-1-201		
R37	RF 0,25W1,2KOHM +-5%	RF 069.1229	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K		
R38	RF 0,5 W 56 OHM+-5%	RF 007.1225	302.5219
	RESISTA SK4/560HM5%		
R40	RF 0,25W 39 OHM +-5%	RF 069.3909	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%39		
R41	RF 0,25W 33 OHM +-5%	RF 069.3309	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%33		
R42	RF 0,25W 22 OHM +-5%	RF 069.2202	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%22		
R45	RF 0,25W 22 OHM +-5%	RF 069.2202	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%22		
R46	RF 0,25W 39 OHM +-5%	RF 069.3909	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%39		
R47	RF 0,25W 33 OHM +-5%	RF 069.3309	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%33		
R49	RF 0,25W180 OHM +-5%	RF 069.1812	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%180		
R50	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R51	RS 0,5W200 OHM+-20%10X10X	RS 247.7949	302.5219
	BOURNS 3386X-1-201		
R52	RF 0,25W1,2KOHM +-5%	RF 069.1229	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K		
R53	RF 0,25W 3,9 OHM +-5%	RF 074.0010	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,9		
R55	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R56	RF 0,25W 39 OHM +-5%	RF 069.3909	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%39		
R57	RF 0,25W 18 OHM +-5%	RF 069.1806	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%18		
R60	RL 0,13W 47 OHM2% UNGEW.	RL 092.5910	302.5219
	RESISTA MK1 470HM 2% UNGEW.		
R61	RL 0,13W 470 OHM2% UNGEW.	RL 092.6030	302.5219
	RESISTA MK1 4700HM 2% UNGEW.		
R62	RF 0,25W680KOHM +-5%	RF 069.6843	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%680K		
R64	RF 0,25W6,8KOHM +-5%	RF 069.6820	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K		
R65	RF 0,25W 4,7MOHM+-5%	RF 069.4757	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M		
R66	RF 0,25W 4,7MOHM+-5%	RF 069.4757	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M		

ROHDE & SCHWARZ München	ZZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	10	0380	AUSGANGSSTUFE	Z	302.5219	SA	8

Kennzeichen	Benennung/Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R67	RF 0,25W 4,7MOHM+-5%	RF 069.4757	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M		
R68	RF 0,25W 4,7MOHM+-5%	RF 069.4757	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7M		
R69	RF 0,25W6,8KOHM +-5%	RF 069.6820	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K		
R70	RL 0,25W25,5KOHM+-1%TK50	RL 083.1580	302.5219
	DRALORIC SMA0207/25,5K-F-C		
R71	RL 0,13W 56 OHM2% UNGEW.	RL 092.5927	302.5219
	RESISTA MK1 560HM 2% UNGEW.		
R72	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R73	RL 0,13W 220 OHM2% UNGEW.	RL 092.5991	302.5219
	RESISTA MK1 2200HM 2% UNGEW.		
R75	RF 0,25W 3KOHM +-5%	RF 069.3021	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,0K		
R76	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R77	RL 0,25W 221 OHM+-1%TK50	RL 083.0084	302.5219
	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D		
R78	RL 0,25W 5,23KOHM+-1%TK50	RL 083.1122	302.5219
	DRALORIC SMA0207/5,23K-F-D		
R79	RL 0,25W 5,23KOHM+-1%TK50	RL 083.1122	302.5219
	DRALORIC SMA0207/5,23K-F-D		
R80	RL 0,25W 221 OHM+-1%TK50	RL 083.0084	302.5219
	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D		
R81	RL 0,25W 15,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1400	302.5219
	DRALORIC SMA0207/15K-F-D		
R82	RF 0,25W6,8KOHM +-5%	RF 069.6820	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K		
R83	RF 0,25W3,9KOHM +-5%	RF 069.3921	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K		
R85	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069.2231	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%22K		
R86	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069.2231	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%22K		
R87	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069.2231	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%22K		
R88	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R89	RF 0,25W 56KOHM +-5%	RF 069.5630	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%56K		
R90	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R91	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R92	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R93	RF 0,25W430 OHM +-5%	RF 069.4311	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%430		
R96	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R97	RF 0,25W3,9KOHM +-5%	RF 069.3921	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K		
R98	RF 0,25W680KOHM +-5%	RF 069.6843	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%680K		
R99	RF 0,25W430 OHM +-5%	RF 069.4311	302.5219

		Sachnummer	Blatt Nr.
10 0380	AUSGANGSSTUFE	Z 302.5219 SA	9

	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%430		
R100	RF 0,25W680KOHM +-5%	RF 069.6843	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%680K		
R101	RS 0,5W100KOHM+-20%10X10X	RS 087.7683	302.5219
	BOURNS 3386X-1-104		
R102	RF 0,25W 12KOHM +-5%	RF 069.1235	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%12K		
R105	RL 0,13W 33 OHM2% UNGEW.	RL 092.5891	302.5219
	RESISTA MK1 330HM 2% UNGEW.		
R106	RL 0,13W 22 OHM2% UNGEW.	RL 092.5879	302.5219
	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW.		
R107	RL 0,25W 113 OHM+-1%TK50	RL 082.9820	302.5219
	DRALORIC SMA0207/1130HM-F-D		
R108	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.5219
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
R109	RL 0,13W 267 OHM+-1%TK50	RL 092.4520	302.5219
	RESISTA MK1 267 1% TK50		
ST1	ENTHALTEN IN		302.5219
	302.5219		
T1	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS	AK 451.4320	302.5219
	SIEMENS BFR 15 A		
T2	AK BFT12 SINPN 25V2GHZ	AK 249.8236	302.5219
	SIEMENS TRANSISTORBFT12		
T3	AK BFR94 SI NPN 25V 0,2A	AK 117.8398	302.5219
	VALVO TRANSIST.BFR 94		
T4	AK BFR94 SI NPN 25V 0,2A	AK 117.8398	302.5219
	VALVO TRANSIST.BFR 94		
T5	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	302.5219
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T6	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.5219
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T7	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.5219
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T8	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	302.5219
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T10	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS	AK 451.4320	302.5219
	SIEMENS BFR 15 A		

- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	10	1180	TEILER Z	302.5419 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BL SP8607AC 2:1TEILER UHF	BL 302.5490	302.5419
	PLESSEY SP8607MCM		
B2	BM OM321 ANTENNEN-VERST.	BM 476.1082	302.5419
	VALVO ANTENNENVERSTOM321		
B3	BO MC1558G DUAL-OP-AMP	BO 475.0830	302.5419
	MOTOROLA MC 1558 G		
B6	BM OM323 ANTENNEN-VERST.	BM 302.5483	302.5419
	VALVO OM 323		
C1	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C2	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C3	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C4	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C5	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C6	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C10	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C11	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C12	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	302.5419
	DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%		
C13	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	302.5419
	DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%		
C14	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	302.5419
	DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%		
C16	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C20	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C21	CC 6,8PF+-1PF NPO TRAP	CC 083.6660	302.5419
	STETTNER TEFK7/6,8/1NP0400V		
C22	CC 10PF+-10% N150 TRAP	CC 083.6682	302.5419
	DRALORIC TEFK7/10/10%N150		
C23	CC 18PF+-10% N750 TRAP	CC 083.6718	302.5419
	STETTNER TEFK7/1810%N750		
C24	CC 12PF+-10% N470 TRAP	CC 083.6699	302.5419
	STETTNER TEFK7/1210%N470		
C25	CC 8,2PF+-1PF N150 TRAP	CC 083.6676	302.5419
	DRALORIC TEFK7/8,2/1N150		
C26	CC 22PF+-10% N750 TRAP	CC 083.6724	302.5419
	STETTNER TEFK7/2210%N750		
C27	CC 8,2PF+-1PF N150 TRAP	CC 083.6676	302.5419
	DRALORIC TEFK7/8,2/1N150		
C28	CC 22PF+-10% N750 TRAP	CC 083.6724	302.5419
	STETTNER TEFK7/2210%N750		
C29	CC 18PF+-10% N750 TRAP	CC 083.6718	302.5419
	STETTNER TEFK7/1810%N750		
C30	CC 12PF+-10% N470 TRAP	CC 083.6699	302.5419
	STETTNER TEFK7/1210%N470		
C31	CC 6,8PF+-1PF NPO TRAP	CC 083.6660	302.5419

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	10	1180	TEILER Z	302.5419 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	STETTNER TEFK7/6,8/1NP0400V		
C32	CC 10PF+-10% N150 TRAP	CC 083.6682	302.5419
	DRALORIC TEFK7/10/10%N150		
C40	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C41	CC 4,7PF+-0,5PF7NP0 TRAP	CC 417.8603	302.5419
	STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP		
C42	CC 2,7PF+-0,5PF P100TRAP	CC 083.6624	302.5419
	SIEMENS B38280-A5020-D702		
C43	CC 4,7PF+-0,5PF7NP0 TRAP	CC 417.8603	302.5419
	STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP		
C44	CC 12PF+-10% N470 TRAP	CC 083.6699	302.5419
	STETTNER TEFK7/1210%N470		
C45	CC 12PF+-10% N470 TRAP	CC 083.6699	302.5419
	STETTNER TEFK7/1210%N470		
C46	CC 10PF+-10% N150 TRAP	CC 083.6682	302.5419
	DRALORIC TEFK7/10/10%N150		
C47	CC 4,7PF+-0,5PF7NP0 TRAP	CC 417.8603	302.5419
	STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP		
C48	CC 12PF+-10% N470 TRAP	CC 083.6699	302.5419
	STETTNER TEFK7/1210%N470		
C49	CC 4,7PF+-0,5PF7NP0 TRAP	CC 417.8603	302.5419
	STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP		
C50	CC 2,7PF+-0,5PF P100TRAP	CC 083.6624	302.5419
	SIEMENS B38280-A5020-D702		
C54	CC 330PF+-2%6X9N750	CC 087.6964	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750		
C55	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C56	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C57	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C58	CC 180PF+-10% R700 TRAP	CC 086.7496	302.5419
	DRALORIC TRE7L0E180/10R700		
C59	CC 180PF+-10% R700 TRAP	CC 086.7496	302.5419
	DRALORIC TRE7L0E180/10R700		
C60	CC 470PF-20+50%R2000TRAP	CC 083.6776	302.5419
C61	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C62	CC 180PF+-10% R700 TRAP	CC 086.7496	302.5419
	DRALORIC TRE7L0E180/10R700		
C63	CC 180PF+-10% R700 TRAP	CC 086.7496	302.5419
	DRALORIC TRE7L0E180/10R700		
C64	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C65	CC 330PF+-2%6X9N750	CC 087.6964	302.5419
	DRALORIC EDPU6X9/330/2%N750		
C68	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C69	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C70	CC 82PF+-2%4X5N750	CC 087.6893	302.5419
	DRALORIC EDPU4X5/82/2%N750		
C71	CC 82PF+-2%4X5N750	CC 087.6893	302.5419
	DRALORIC EDPU4X5/82/2%N750		
C72	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	10	1180	TEILER Z	302.5419 SA	3

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C73	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C74	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C75	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C80	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C81	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C83	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C84	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C85	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.5419
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9000		
C90	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C91	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C92	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C93	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C94	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5419
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C95	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7	CE 022.8185	302.5419
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35		
GL1	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL2	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL3	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL4	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL6	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5419
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL10	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5419
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL20	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL21	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL40	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL41	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL42	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL55	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL56	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.5419
	VALVO DIODEBA182		
GL60	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5419

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	SIEMENS DIODE BA 379		
BIS GL65	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.5419
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL70	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5419
	VALVO DIODE1N4448		
GL80	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5419
	VALVO DIODE1N4448		
L60	LD 0,47UH10%0,350HM0,590A	LD 067.2828	302.5419
	DELEVAN DROSSEL1025-12		
L61	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A	LD 067.2886	302.5419
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L62	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A	LD 067.3001	302.5419
	DELEVAN DROSSEL1025-48		
R1	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
R2	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R3	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R4	RF 0,25W4,3KOHM +-5%	RF 069.4328	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,3K		
R5	RF 0,25W430 OHM +-5%	RF 069.4311	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%430		
R10	RF 0,25W910 OHM +-5%	RF 069.9113	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%910		
R11	RF 0,25W 5,6 OHM +-5%	RF 074.0056	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6		
R12	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R13	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R14	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R15	RF 0,25W3,6KOHM +-5%	RF 069.3621	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,6K		
R16	RF 0,25W3,6KOHM +-5%	RF 069.3621	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,6K		
R17	RL 0,13W 220 OHM2% UNGEW.	RL 092.5991	302.5419
	RESISTA MK1 220OHM 2% UNGEW.		
R20	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R21	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R40	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R41	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R55	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R56	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R57	RF 0,25W 12KOHM +-5%	RF 069.1235	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%12K		
R58	RF 0,25W8,2KOHM +-5%	RF 069.8223	302.5419

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K		
R59	RF 0,25W8,2KOHM +-5%	RF 069.8223	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K		
R60	RF 0,25W160 OHM +-5%	RF 069.1612	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%160		
R61	RF 0,25W 2KOHM +-5%	RF 069.2025	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,0K		
R62	RF 0,25W8,2KOHM +-5%	RF 069.8223	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K		
R63	RF 0,25W8,2KOHM +-5%	RF 069.8223	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K		
R64	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R65	RF 0,25W 12KOHM +-5%	RF 069.1235	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%12K		
R70	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R71	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R72	RL 0,25W 14,3KOHM+-1%TK50	RL 083.1380	302.5419
	DRALORIC SMA0207/14,3K-F-D		
R73	RL 0,25W 13,3KOHM+-1%TK50	RL 082.2577	302.5419
	DRALORIC SMA 0207/13,3K-F-D		
R74	RL 0,25W 432 OHM+-1%TK50	RL 083.0355	302.5419
	DRALORIC SMA0207/4320HM-F-D		
R75	RL 0,25W 432 OHM+-1%TK50	RL 083.0355	302.5419
	DRALORIC SMA0207/4320HM-F-D		
R76	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069.1535	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%15K		
R80	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R81	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R82	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R83	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R84	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R85	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R86	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.5419
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
ST2	ENTHALTEN IN 302.5419		302.5419
T70	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	302.5419
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T71	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.5419
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T72	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.5419
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
			- ENDE -

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere sind strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	10	1079	OSZILLATOR	Z	302.5619	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BM OM321 ANTENNEN-VERST. VALVO ANTENNENVERSTOM321	BM 476.1082	302.5619
B50	BM TFM-2 MIXER 1-1000MHZ MINI-CCTS TFM-2	BM 302.6080	302.5619
BU13	FJ EINBAUBUCHSE SMB LOETA RADIALL 115 556	063.5145	302.5619
C1	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C2	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C3	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C4	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C5	CC 1,8PF+-0,25PF3X4P100 DRALORIC EDPU3X4/1,8/0,25P100	CC 087.6206	302.5619
C6	CC 3,9PF+-0,25PF4X5P100 DRALORIC EDPU3X4/3,9/0,25P100	CC 087.6241	302.5619
C8	CC 1,8PF+-0,25PF3X4P100 DRALORIC EDPU3X4/1,8/0,25P100	CC 087.6206	302.5619
C9	CC 4,7NF+-10%100V3K1200 C ERIE 8013/271W5R-472-K	CC 082.3309	302.5619
C10	CC 4,7NF+-10%100V3K1200 C ERIE 8013/271W5R-472-K	CC 082.3309	302.5619
C11	CC 100PF+-2%4X5N750 DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750	CC 087.6906	302.5619
C13	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C14	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C15	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C16	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C17	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5619
C18	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5619
C19	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C20	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C21	CC 39PF+-2%4X5NP0 DRALORIC EDPU4X5/39/2%/NP0	CC 087.6493	302.5619
C22	CC 47PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0	CC 087.6506	302.5619
C23	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/5,6/0,25NP0	CC 087.6393	302.5619
C24	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/6,8/0,25NP0	CC 087.6406	302.5619
C25	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/3,3/0,IKNP0	CC 087.6364	302.5619
C26	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/5,6/0,25NP0	CC 087.6393	302.5619
C27	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0	CC 087.6429	302.5619

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere sind strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	10	1079	OSZILLATOR	Z	302.5619	SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC EDPU3X4/0,25NP0		
C28	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/6,8/0,25NP0	CC 087.6406	302.5619
C29	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/3,3/0,IKNP0	CC 087.6364	302.5619
C30	CC 12PF+-2%3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/12/2%/NP0	CC 087.6435	302.5619
C31	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/0,25NP0	CC 087.6429	302.5619
C32	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/6,8/0,25NP0	CC 087.6406	302.5619
C33	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/3,3/0,IKNP0	CC 087.6364	302.5619
C34	CC 12PF+-2%3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/12/2%/NP0	CC 087.6435	302.5619
C35	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/5,6/0,25NP0	CC 087.6393	302.5619
C36	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/6,8/0,25NP0	CC 087.6406	302.5619
C37	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/3,3/0,IKNP0	CC 087.6364	302.5619
C38	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/5,6/0,25NP0	CC 087.6393	302.5619
C39	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C44	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C45	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5619
C50	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C51	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C52	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C53	CC 12PF+-2%3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/12/2%/NP0	CC 087.6435	302.5619
C54	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.5619
C55	CC 4,7PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/4,7/0,25/NP0	CC 087.6387	302.5619
C60	CC 100PF+-2%6X9NP0 DRALORIC EDPU6X9/100/2%NP0	CC 087.6541	302.5619
C61	CC 100PF+-2%6X9NP0 DRALORIC EDPU6X9/100/2%NP0	CC 087.6541	302.5619
C62	CC 4,7PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/4,7/0,25/NP0	CC 087.6387	302.5619
C63	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.5619
C64	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5619
C65	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5619
C66	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.5619
C67	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5619

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C68	CC 100PF+-2%6X7N150 DRALORIC EDPU6X7/100/2%N150	CC 087.6712	302.5619
C69	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5619
C70	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.5619
C71	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.5619
C72	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5619
C73	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C75	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5619
C76	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.5619
C77	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.5619
C78	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.5619
C79	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5619
C80	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5619
C81	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5619
C82	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5619
C83	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.5619
C84	CC 2,7NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2700/10R2000	CC 087.7077	302.5619
C85	CC 100PF+-2%6X7N150 DRALORIC EDPU6X7/100/2%N150	CC 087.6712	302.5619
C86	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.5619
C87	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.5619
C88	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	302.5619
C90	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0	CC 087.6412	302.5619
C91	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0	CC 087.6412	302.5619
C92	CC 12PF+-2%3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/12/2%/NP0	CC 087.6435	302.5619
GL1	AE BB141A 28V 2/12PF KAP. ITT DIODEBB141A	AE 012.6138	302.5619
GL2	AE BB141A 28V 2/12PF KAP. ITT DIODEBB141A	AE 012.6138	302.5619
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5619
GL4	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.5619
GL5	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF ITT DIODEBA244	AE 439.6310	302.5619
GL6	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF ITT DIODEBA244	AE 439.6310	302.5619

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ebenfalls und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
L1	LD 2,2 UH 10% 268 MIA DELEVAN	LD 092.3199	302.5619
L2	LD 2,2 UH 10% 268 MIA DELEVAN	LD 092.3199	302.5619
L3	DROSSEL Z	302.5360	302.5619
L4	DROSSEL Z	302.5360	302.5619
L5	DROSSEL	302.4912	302.5619
L6	DROSSEL	302.4929	302.5619
L7	DROSSEL	302.4935	302.5619
L8	DROSSEL	302.4941	302.5619
L9	LD 47,0UH 10% 80 MIA DELEVAN DROSSEL0819-64	LD 092.3353	302.5619
L10	LD 47,0UH 10% 80 MIA DELEVAN DROSSEL0819-64	LD 092.3353	302.5619
L11	LD 680 UH 10% 27 MIA DELEVAN	LD 092.3499	302.5619
L12	LD 680 UH 10% 27 MIA DELEVAN	LD 092.3499	302.5619
L48	SPULE Z	302.5631	302.5619
L49	SPULE Z	302.5631	302.5619
L50	LD 47,0UH10%4,500HM0,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.5619
L51	LD 680 UH10%60,00HM0,042A DELEVAN DROSSEL1025-88	LD 067.3201	302.5619
L52	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A DELEVAN DROSSEL1025-48	LD 067.3001	302.5619
L53	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A DELEVAN DROSSEL1025-48	LD 067.3001	302.5619
L54	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A DELEVAN DROSSEL1025-48	LD 067.3001	302.5619
L55	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A DELEVAN DROSSEL1025-48	LD 067.3001	302.5619
L56	LD 0,15UH10%0,100HM1,100A DELEVAN DROSSEL1025-00	LD 067.2763	302.5619
L57	LD 0,18UH10%0,120HM1,010A DELEVAN DROSSEL1025-02	LD 067.2770	302.5619
L58	LD 0,15UH10%0,100HM1,100A DELEVAN DROSSEL1025-00	LD 067.2763	302.5619
L59	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5619
L60	LD 0,10UH10%0,080HM1,100A DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	302.5619
L61	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5619
L62	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5619
L63	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5619
L64	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.5619
R1	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961	302.5619
R2	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961	302.5619
R3	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5619

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ebenfalls und schadenersatzpflichtig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr
	10	1079	OSZILLATOR	Z	302.5619	SA	5

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R4	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R5	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R6	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R7	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R8	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R9	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R10	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R11	RF 0,25W180 OHM +-5%	RF 069.1812	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%180		
R12	RF 0,25W180 OHM +-5%	RF 069.1812	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%180		
R13	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R14	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R15	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R16	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R17	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069.3915	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%390		
R18	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069.3915	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%390		
R19	RF 0,05W 14,01 OHM+-1%	030.0538	302.5619
	RESISTA WFS22/14,01/1/0,05		
R20	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069.3315	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%330		
R21	RF 0,05W 14,01 OHM+-1%	030.0538	302.5619
	RESISTA WFS22/14,01/1/0,05		
R22	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069.3315	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%330		
R23	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R24	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R25	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R26	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R27	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R28	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R29	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R30	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R31	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	10	1079	OSZILLATOR	Z	302.5619	SA	6

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R32	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R33	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R34	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R35	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R41	RF 0,25W150 OHM +-5%	RF 069.1512	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%150		
R43	RF 0,25W5,6KOHM +-5%	RF 069.5624	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K		
R45	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R46	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R50	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R51	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R52	RF 0,25W470 OHM +-5%	RF 069.4711	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%470		
R53	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069.3915	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%390		
R54	RF 0,05W 14,01 OHM+-1%	030.0538	302.5619
	RESISTA WFS22/14,01/1/0,05		
R55	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069.3315	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%330		
R56	RL 0,25W28,70 OHM+-1%TK50	RL 082.9294	302.5619
	DRALORIC SMA0207/28,70HM-F-D		
R57	RL 0,25W28,70 OHM+-1%TK50	RL 082.9294	302.5619
	DRALORIC SMA0207/28,70HM-F-D		
R58	RL 0,25W28,70 OHM+-1%TK50	RL 082.9294	302.5619
	DRALORIC SMA0207/28,70HM-F-D		
R62	RF 0,25W270 OHM +-5%	RF 069.2719	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%270		
R63	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R64	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R65	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069.3915	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%390		
R66	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069.1506	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%15		
R67	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069.1506	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%15		
R68	RF 0,25W270 OHM +-5%	RF 069.2719	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%270		
R69	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R70	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R71	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069.3915	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%390		
R72	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069.1506	302.5619
	DRALORIC LCA0207/+-5%15		
R73	RF 0,25W 15 OHM +-5%	RF 069.1506	302.5619

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
		OSZILLATOR	Z 302.5619	SA	7

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%15		
R75	RF 0,25W180 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180	RF 069.1812	302.5619
R76	RL 0,13W. 10 OHM2% UNGEW. RESISTA MK1 10OHM 2% UNGEW.	RL 092.5833	302.5619
R77	RF 0,25W 5,6 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6	RF 074.0056	302.5619
R78	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.5619
ST3	ENTHALTEN IN 302.5619		302.5619
T1	AM BF247A N-KANAL-FET 25V TEXAS TRANSISTBF247A	AM 247.6536	302.5619
T2	AM BF247A N-KANAL-FET 25V TEXAS TRANSISTBF247A	AM 247.6536	302.5619
T3	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.5619
T4	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.5619
T5	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	302.5619
T6	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.5619
T7	AK BCY791X PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	302.5619
T8	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.5619
T9	AK BCY591X NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.5619
T50	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.5619
T51	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.5619
T52	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.5619

- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Vorwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
10	0180	PHASENREGELUNG	Z 302.5819	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BL MC10115L 4XLINE-RECEIV MOTOROLA MC10115L	BL 302.5831	302.5819
B2	BL MC10136L BIN.V/R-COUNT MOTOROLA MC10136L	BL 302.5848	302.5819
B3	BL MC10136L BIN.V/R-COUNT MOTOROLA MC10136L	BL 302.5848	302.5819
B4	BL MC10131L 2/D-MS-FLIPFL MOTOROLA IC-MC10131L	BL 475.1166	302.5819
B5	BL MC10109L 2/4INP.OR/NOR MOTOROLA MC10109L	BL 302.5854	302.5819
B6	BL MC10117L 2/2INP.OR/AND MOTOROLA MC10117L	BL 302.5860	302.5819
B7	BL MC12040L PLL-PHASE-DET MOTOROLA MC12040L	302.5877	302.5819
B10	BO LF256H BIFET-OP.AMP. NSC LF 256 H	BO 302.5883	302.5819
B11	BO TDA1034N OP-AMP. VALVO TDA 1034 N	BO 296.8451	302.5819
B12	BO TLC44MJ 4XOP-AMPL. TEXAS TL 044 MJ	BO 302.5248	302.5819
B13	BO TLC44MJ 4XOP-AMPL. TEXAS TL 044 MJ	BO 302.5248	302.5819
B14	BO TLC44MJ 4XOP-AMPL. TEXAS TL 044 MJ	BO 302.5248	302.5819
B15	BO TLC44MJ 4XOP-AMPL. TEXAS TL 044 MJ	BO 302.5248	302.5819
B16	BL CD4C69UBE HEX-INVERTER RCA CD4069UBE	BL 086.9999	302.5819
B17	BL CD4C81BF 4/2INP.ANDG. RCA CD4081BF	BL 531.0259	302.5819
B18	BL SCL4C28BE BCD/DEC.DEC. RCA ICCD4C28AE	BL 086.7150	302.5819
B19	BL C4C66DE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.5819
B20	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.5819
C1	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5819
C2	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5819
C3	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5819
C4	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.5819
C5	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5819
C6	CC 47PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0	CC 087.6506	302.5819
C7	CC 47PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/47/2%/NP0	CC 087.6506	302.5819
C8	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5819
C9	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5819
C10	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.5819
C11	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Vorwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	10	0180	PHASENREGELUNG Z	302.5819 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C12	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C13	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C14	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C15	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C16	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C17	CE 10 UF+-20%16V 7X 4X 8	CE 022.8085	302.5819
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-10/15		
C18	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C19	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C20	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C21	CC 56PF+-2%5X6NP0	CC 087.6512	302.5819
	DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0		
C22	CC 56PF+-2%5X6NP0	CC 087.6512	302.5819
	DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0		
C23	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C24	CE 10 UF+-20%16V 7X 4X 8	CE 022.8085	302.5819
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-10/15		
C25	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7	CE 022.8185	302.5819
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35		
C26	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7	CE 022.8185	302.5819
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35		
C27	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C28	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C29	CC 100PF+-2%4X5N750	CC 087.6906	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750		
C30	CC 100PF+-2%4X5N750	CC 087.6906	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750		
C31	CC 22PF+-2%4X5NP0	CC 087.6464	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5/22/2%NP0		
C40	CK 220NF+-20%100V QUADER	CK 006.5056	302.5819
	ROEDERST MKT1822-422/0		
C41	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C42	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C43	CK 220NF+-20%100V QUADER	CK 006.5056	302.5819
	ROEDERST MKT1822-422/0		
C44	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.5819
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000		
C45	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C46	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C47	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	10	0180	PHASENREGELUNG Z	302.5819 SA	3

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C48	CK 330NF+-20%100V QUADER	CK 006.5062	302.5819
	ROEDERST MKT1822-433/0		
C49	CK 1,5UF+-10% 63V QUADER	CK 087.0972	302.5819
C50	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C51	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C52	CK 330NF+-20%100V QUADER	CK 006.5062	302.5819
	ROEDERST MKT1822-433/0		
C53	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C54	CC 100PF+-2%4X5N750	CC 087.6906	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750		
C55	CC 100PF+-2%4X5N750	CC 087.6906	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750		
C56	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C57	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C58	CC 100PF+-2%4X5N750	CC 087.6906	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750		
C59	CC 680PF+-10%4X5R2000	CC 087.7019	302.5819
	DRALORIC EDPU4X568010%R2000		
C60	CC 680PF+-10%4X5R2000	CC 087.7019	302.5819
	DRALORIC EDPU4X568010%R2000		
C61	CC 680PF+-10%4X5R2000	CC 087.7019	302.5819
	DRALORIC EDPU4X568010%R2000		
C62	CC 56PF+-2%5X6NP0	CC 087.6512	302.5819
	DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0		
C63	CC 56PF+-2%5X6NP0	CC 087.6512	302.5819
	DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0		
C64	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.5819
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C65	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C66	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
C67	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC 087.7048	302.5819
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000		
GL1	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	302.5819
	HEWLETT 5082-2800		
GL2	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	302.5819
	HEWLETT 5082-2800		
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL4	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL5	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL6	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL7	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL8	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL9	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	VALVO DIODE1N4448		
GL10	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL11	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL12	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL13	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL14	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL15	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.5819
	VALVO DIODE1N4448		
GL16	AE BZX55/C12 0,5W Z-DI	AE 012.2532	302.5819
	THOMSON DIODEBZX55/C12		
L1	LD 1,20UH10%Q,180HMQ,825A	LD 067.2870	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-22		
L2	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L3	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L4	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L6	LD 0,10UH10%Q,080HM1,100A	LD 067.2740	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-94		
L7	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L8	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L9	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L10	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L11	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L12	LD 0,10UH10%Q,080HM1,100A	LD 067.2740	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-94		
L15	LD 3,90UH10%Q,950HMQ,350A	LD 067.2934	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-34		
L16	LD 3,90UH10%Q,950HMQ,350A	LD 067.2934	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-34		
L17	LD 3,90UH10%Q,950HMQ,350A	LD 067.2934	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-34		
L18	LD 2,20UH10%Q,400HMQ,550A	LD 067.2905	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-28		
L19	LD 2,20UH10%Q,400HMQ,550A	LD 067.2905	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-28		
L20	LD 2,20UH10%Q,400HMQ,550A	LD 067.2905	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-28		
L21	LD 0,10UH10%Q,080HM1,100A	LD 067.2740	302.5819
	DELEVAN DROSSEL1025-94		
L25	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L26	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
L27	LD 1,50UH10%Q,220HMQ,745A	LD 067.2886	302.5819

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
R1	RL 0,25W 51,1 OHM+-1%TK50	RL 082.9536	302.5819
	DRALORIC SMA0207/51,1OHM-F-D		
R2	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R3	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R4	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R5	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R6	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R7	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R8	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R10	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R11	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R12	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R13	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R14	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R15	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R16	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R17	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R18	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R19	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R23	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R24	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R25	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R26	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R27	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R28	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R29	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R30	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R32	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R33	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.5819

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ 1C	Datum 0180	Schaltteilliste für PHASENREGELUNG	Sachnummer 302.5819 SA	Blatt Nr. 6

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R34	RF 0,25W680 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%680	RF 069.6814	302.5819
R35	RF 0,25W680 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%680	RF 069.6814	302.5819
R36	RL 0,25W 511 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D	RL 083.0426	302.5819
R37	RL 0,25W 511 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D	RL 083.0426	302.5819
R40	RF 0,25W180 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180	RF 069.1812	302.5819
R41	RF 0,25W180 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180	RF 069.1812	302.5819
R42	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.5819
R43	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.5819
R44	RF 0,25W820 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%820	RF 069.8217	302.5819
R45	RF 0,25W820 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%820	RF 069.8217	302.5819
R46	RF 0,25W 18KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%18K	RF 069.1835	302.5819
R47	RF 0,25W 18KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%18K	RF 069.1835	302.5819
R48	RF 0,25W330 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%330	RF 069.3315	302.5819
R49	RF 0,25W 33KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33K	RF 069.3338	302.5819
R51	RF 0,25W180 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180	RF 069.1812	302.5819
R52	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.5819
R53	RF 0,25W820 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%820	RF 069.8217	302.5819
R54	RL 0,25W 511 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D	RL 083.0426	302.5819
R55	RL 0,25W 511 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D	RL 083.0426	302.5819
R56	RL 0,25W 511 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D	RL 083.0426	302.5819
R57	RL 0,25W 511 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D	RL 083.0426	302.5819
R58	RF 0,25W 39 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%39	RF 069.3909	302.5819
R59	RF 0,25W 39 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%39	RF 069.3909	302.5819
R60	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.5819
R61	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.5819
R62	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.5819
R63	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.5819
R64	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.5819

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ 1C	Datum 0180	Schaltteilliste für PHASENREGELUNG	Sachnummer 302.5819 SA	Blatt Nr. 7

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R65	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.5819
R70	RF 0,25W2,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K	RF 069.2225	302.5819
R71	RF 0,25W2,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K	RF 069.2225	302.5819
R72	RL 0,25W 2,74KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	302.5819
R73	RL 0,25W 2,74KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	302.5819
R74	RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C	RL 082.2283	302.5819
R75	RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C	RL 082.2283	302.5819
R76	RL 0,25W 24,3KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/24,3K-F-C	RL 083.1574	302.5819
R77	RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	302.5819
R78	RL 0,25W 24,3KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/24,3K-F-C	RL 083.1574	302.5819
R79	RL 0,25W 30,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/30,1K-F-C	RL 083.1639	302.5819
R80	RL 0,25W 9,09KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/9,09K-F-C	RL 082.2177	302.5819
R81	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	302.5819
R82	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.5819
R83	RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-203	RS 087.7660	302.5819
R84	RF 0,25W330 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%330	RF 069.3315	302.5819
R90	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.5819
R91	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.5819
R92	RL 0,25W 3,65KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/3,65K-F-C	RL 082.2260	302.5819
R93	RF 0,25W560KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560K	RF 069.5647	302.5819
R94	RL 0,25W 24,3KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/24,3K-F-C	RL 083.1574	302.5819
R95	RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C	RL 082.2283	302.5819
R96	RL 0,25W 3,01KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/3,01K-F-D	RL 083.0961	302.5819
R97	RL 0,25W 5,11KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/5,11K-F-C	RL 082.2348	302.5819
R98	RL 0,25W15,0KOHM+-0,1%T25 DRALORIC SMA0207/15,0K-B-E	RL 084.3406	302.5819
R99	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.5819
R100	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.5819
R101	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.5819
R102	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R103	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R109	RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50	RL 083.1545	302.5819
	DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C		
R110	RL 0,25W 1 KOHM+-0,1%TK25	RL 083.9146	302.5819
	DRALORIC SMA0207/1K-B-E		
R111	RL 0,25W 2,74KOHM+-1%TK50	RL 083.0926	302.5819
	DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D		
R112	RL 0,25W 4,75KOHM+-1%TK50	RL 083.1097	302.5819
	DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D		
R113	RL 0,25W 7,50KOHM+-1%TK50	RL 083.1197	302.5819
	DRALORIC SMA0207/7,5K-F-D		
R114	RL 0,25W 1,21KOHM+-1%TK50	RL 083.0655	302.5819
	DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D		
R115	RL 0,25W 2,43KOHM+-1%TK50	RL 083.0884	302.5819
	DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D		
R116	RL 0,25W 3,92KOHM+-1%TK50	RL 083.1039	302.5819
R117	RL 0,25W 7,50KOHM+-1%TK50	RL 083.1197	302.5819
	DRALORIC SMA0207/7,5K-F-D		
R118	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7961	302.5819
	BOURNS 3386X-1-202		
R119	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7961	302.5819
	BOURNS 3386X-1-202		
R120	RS 0,5W5KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7978	302.5819
	BOURNS 3386X-1-502		
R121	RS 0,5W10KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7526	302.5819
	BOURNS 3386X1-103		
R122	RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5	RS 247.5917	302.5819
	BOURNS 3386X-1-102		
R123	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7961	302.5819
	BOURNS 3386X-1-202		
R124	RS 0,5W5KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7978	302.5819
	BOURNS 3386X-1-502		
R125	RS 0,5W10KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7526	302.5819
	BOURNS 3386X1-103		
R126	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R127	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R128	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R129	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R130	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R131	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R132	RF 0,25W220KOHM +-5%	RF 069.2248	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%220K		
R133	RF 0,25W220KOHM +-5%	RF 069.2248	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%220K		
R134	RF 0,25W220KOHM +-5%	RF 069.2248	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%220K		
R135	RF 0,25W220KOHM +-5%	RF 069.2248	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%220K		
R136	RF 0,25W220KOHM +-5%	RF 069.2248	302.5819

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere sowie Rückgabe auf unser Verlangen jederzeit und schadenersatzpflichtig.

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%220K		
R140	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R141	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R142	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R143	RL 0,25W 562 OHM+-1%TK50	RL 083.0461	302.5819
	DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D		
R144	RL 0,25W 1,50KOHM+-1%TK50	RL 083.0732	302.5819
	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D		
R145	RL 0,25W 3,32KOHM+-1%TK50	RL 083.0990	302.5819
	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D		
R146	RL 0,25W 2,21KOHM+-1%TK50	RL 082.2477	302.5819
	DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-D		
R147	RF 0,25W560KOHM +-5%	RF 069.5647	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%560K		
R150	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R151	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R152	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R153	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R154	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.5819
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
ST4	ENTHALTEN IN 302.5819		302.5819
T1	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.5819
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T2	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.5819
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T3	AK BF272 SI PNP 35V 15MIA	082.3996	302.5819
	SGS TRANSISTORBF272		
T4	AK BF272 SI PNP 35V 15MIA	082.3996	302.5819
	SGS TRANSISTORBF272		
T5	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T6	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T7	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T8	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T9	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T10	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T11	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
T12	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.5819
	SILICONIX J111A		
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere sowie Rückgabe auf unser Verlangen jederzeit und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
16	1279	UMSETZER Z	302.6015 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BL SP8630A 10:1TEILER UHF PLESSEY SP8632MDG	BL 302.6044	302.6015
B2	BL SN54S112J 2/JK-FLIPFL. TEXAS SN54S112J	BL 468.5930	302.6015
B3	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. TEXAS SN54LS193J	BL 302.6038	302.6015
B4	BL SN54S74J 2/D-FLIPFLOP TEXAS SN54S74J	BL 302.6050	302.6015
B5	BL MC4344L PHASE LOCK LP. MOTOROLA IC-MC4344L	475.1266	302.6015
B6	BO LF256H BIFET-OP.AMP. NSC LF 256 H	BO 302.5883	302.6015
B10	BM OM321 ANTENNEN-VERST. VALVO ANTENNENVERSTOM321	BM 476.1082	302.6015
B11	BM TFM-2 MIXER 1-1000MHZ MINI-CCTS TFM-2	BM 302.6080	302.6015
B12	BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	BO 275.0816	302.6015
BU14	FJ EINBAUBUCHSE SYST. SMB RADIALL 115 556	FJ 063.5145	302.6015
C1	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6015
C2	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C3	CC 1,5PF+-0,25PFNPA/IBRD5 STETTNER SDPL5;1,5PF/0,25NP0	CC 450.6864	302.6015
C4	CC 0,5PF+-0,25PF5P100 DRALORIC P100/IB0,5/0,25SDPN5	CC 006.0019	302.6015
C5	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6015
C6	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C7	CC 4PF 5%5N150	CC 022.0455	302.6015
C8	CC 5PF+-0,5PF N150/IB RD5 DRALORIC N150/IB5/0,5SDPN	CC 006.0219	302.6015
C9	CT 9,2PF TAUCHTR.RD 7X12 TEKELEC LUFTTRAT5200	CT 025.7367	302.6015
C10	CC 2 PF 12,5%5N033 DRALORIC N033/IB2/0,25SP5	CC 022.0310	302.6015
C11	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C15	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C16	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP STETTNER TEFK7,1500/2080E9000	CC 082.1712	302.6015
C17	CC 39PF+-2%4X5N150 DRALORIC EDPU4X5/39/2%N150	CC 087.6664	302.6015
C18	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C19	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5/1800/10R2000	CC 087.7054	302.6015
C20	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C21	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
16	1279	UMSETZER Z	302.6015 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C22	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5/1800/10R2000	CC 087.7054	302.6015
C23	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/6,8/0,25NP0	CC 087.6406	302.6015
C24	CC 3,9PF+-0,25PF3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/3,9/0,IK/NP0	CC 087.6370	302.6015
C32	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C33	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C34	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C35	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C36	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6015
C37	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C38	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C39	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C40	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C41	CC 150PF+-2%5X6N750 DRALORIC EDPU5X6/150/2%N750	CC 087.6929	302.6015
C42	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.6015
C43	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.6015
C44	CE 6,8UF+-20%35V 7X 5X11	CE 087.9392	302.6015
C45	CE 6,8UF+-20%35V 7X 5X11	CE 087.9392	302.6015
C46	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C47	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6015
C48	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C49	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE AEROVOX CKR05BX103KL	CC 068.4060	302.6015
C55	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C56	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6015
C57	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C58	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6015
C59	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6015
C60	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6015
C61	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6015
C62	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6015
C63	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

PF 095.0026.0679

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C64	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C65	CC 820PF+-10%63V4X5 K2000	CC 092.7813	302.6015
C66	CC 820PF+-10%63V4X5 K2000	CC 092.7813	302.6015
C67	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.6015
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9D00		
C68	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.6015
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9D00		
C69	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.6015
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2D00		
C70	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.6015
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2D00		
C71	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.6015
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2D00		
C72	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.6015
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2D00		
C73	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C74	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C75	CC 1,5NF-20+80%R10000TRAP	CC 082.1712	302.6015
	STETTNER TEFK7,1500/2080E9D00		
C76	CC 4,7NF+-10%6X9R2000	CC 087.7102	302.6015
	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2D00		
C80	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C81	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C82	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C83	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C84	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C85	CC 560PF+-10%3X4R2000	CC 087.7002	302.6015
	DRALORIC EDPU3X4/560/10%R2D00		
C86	CC 560PF+-10%3X4R2000	CC 087.7002	302.6015
	DRALORIC EDPU3X4/560/10%R2D00		
C87	CC 560PF+-10%3X4R2000	CC 087.7002	302.6015
	DRALORIC EDPU3X4/560/10%R2D00		
C88	CC 560PF+-10%3X4R2000	CC 087.7002	302.6015
	DRALORIC EDPU3X4/560/10%R2D00		
C90	CE 10 UF+-20%35V12X 7X11	CE 022.8210	302.6015
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR4-10/35		
C91	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C92	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C93	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C94	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
C96	CE 470UF-10+100% 6V 13X17	CE 022.7537	302.6015
	SIEMENS B41316-A2477-Z		
C97	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C98	CE 470UF-10+100% 6V 13X17	CE 022.7537	302.6015
	SIEMENS B41316-A2477-Z		
C99	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.6015
	THOMSON COX767/10000/PF-2D+5		
GL1	AE BB105B 28V17/2PF KAP	AE 012.6167	302.6015
	VALVO DIODEBB105B		
GL4	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	302.6015
	HEWLETT 5082-2800		
GL5	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	302.6015
	HEWLETT 5082-2800		
GL6	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	302.6015
	HEWLETT 5082-2800		
GL7	AE 5082-2800 SCHOTTKY-DI.	AE 012.9066	302.6015
	HEWLETT 5082-2800		
GL8	AE BZX55/C11 0,5W Z-DI	AE 012.2526	302.6015
	THOMSON DIODEBZX55/C11		
GL10	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.6015
	VALVO DIODEBA182		
GL11	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.6015
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL12	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.6015
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL13	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.6015
	VALVO DIODEBA182		
BIS			
GL17	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.6015
	VALVO DIODEBA182		
GL18	AE BA379 PIN-DIODE	AE 244.7031	302.6015
	SIEMENS DIODE BA 379		
GL19	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.6015
	VALVO DIODEBA182		
BIS			
GL27	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF	AE 012.0523	302.6015
	VALVO DIODEBA182		
K1	HF-KABEL Z	302.6096	302.6015
L1	DROSSEL Z	302.5360	302.6015
L2	DROSSEL Z	302.5360	302.6015
L3	SPULE Z	302.4958	302.6015
L4	SPULE Z	302.4964	302.6015
L5	LD 1,00UH10%1,100HM0,310A	LD 067.2863	302.6015
	DELEVAN 1025-20		
L8	LD 47,0UH10%4,500HM0,165A	LD 067.3060	302.6015
	DELEVAN DROSSEL1025-60		
L9	LD 680 UH10%60,00HM0,042A	LD 067.3201	302.6015
	DELEVAN DROSSEL1025-88		
L10	LD 22,0UH10%3,300HM0,195A	LD 067.3024	302.6015
	DELEVAN DROSSEL1025-52		
L11	SPULE	302.5348	302.6015
L12	LD 2,20UH10%0,400HM0,550A	LD 067.2905	302.6015
	DELEVAN DROSSEL1025-28		
L15	LD 1,20UH10%0,180HM0,825A	LD 067.2870	302.6015
	DELEVAN DROSSEL1025-22		
L16	LD 1,20UH10%0,180HM0,825A	LD 067.2870	302.6015
	DELEVAN DROSSEL1025-22		

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr
	16	1279	UMSETZER Z	302.6015 SA	5

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
L20	SPULE Z	302.4987	302.6015
L21	SPULE Z	302.4993	302.6015
L22	SPULE Z	302.5002	302.6015
L23	SPULE Z	302.5019	302.6015
L24	SPULE Z	302.5025	302.6015
L25	SPULE Z	302.5031	302.6015
L26	SPULE Z	302.5048	302.6015
L27	SPULE Z	302.5054	302.6015
R1	RS 0,5W 5KOHM+-20%KURVE1	RS 069.8052	302.6015
	BOURNS 3329H-1-502		
R2	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R3	RL 0,25W 2,61KOHM+-1%TK50	RL 083.0903	302.6015
	DRALORIC SMA0207/2,61K-F-D		
R6	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R7	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R8	RL 0,25W 243 OHM+-1%TK50	RL 083.0126	302.6015
	DRALORIC SMA0207/2430HM-F-D		
R9	RF 0,25W470 OHM +-5%	RF 069.4711	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%470		
R10	RL 0,13W 22 OHM2% UNGEW.	RL 092.5879	302.6015
	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW.		
R11	RL 0,13W 22 OHM2% UNGEW.	RL 092.5879	302.6015
	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW.		
R12	RL 0,13W 332 OHM+-1%TK50	RL 092.1380	302.6015
	RESISTA MK1 3320HM 1% TK50		
R13	RL 0,25W11,30 OHM+-1%TK50	RL 082.8900	302.6015
	DRALORIC SMA0207/11,30HM-F-D		
R14	RL 0,25W11,30 OHM+-1%TK50	RL 082.8900	302.6015
	DRALORIC SMA0207/11,30HM-F-D		
R15	RL 0,25W 51,1 OHM+-1%TK50	RL 082.9536	302.6015
	DRALORIC SMA0207/51,10HM-F-D		
R16	RF 0,25W180 OHM +-5%	RF 069.1812	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%180		
R17	RL 0,25W 33,2 OHM+-1%TK50	RL 082.9359	302.6015
	DRALORIC SMA0207/33,20HM-F-D		
R18	RL 0,25W 113 OHM+-1%TK50	RL 082.9820	302.6015
	DRALORIC SMA0207/1130HM-F-D		
R19	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
R20	RF 0,25W270 OHM +-5%	RF 069.2719	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%270		
R21	RL 0,13W 22 OHM2% UNGEW.	RL 092.5879	302.6015
	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW.		
R22	RL 0,13W 16,2 OHM+-1%TK50	RL 092.0031	302.6015
R23	RL 0,13W 16,2 OHM+-1%TK50	RL 092.0031	302.6015
R24	RL 0,13W 33,2 OHM+-1%TK50	RL 092.1244	302.6015
	RESISTA MK1 33,20HM 1% TK50		
R25	RL 0,13W 68,1 OHM+-1%TK50	RL 092.1309	302.6015
	RESISTA MK1 68,10HM 1% TK50		
R26	RL 0,13W 16,2 OHM+-1%TK50	RL 092.0031	302.6015
R31	RF 0,25W 56 OHM +-5%	RF 069.5601	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%56		
R32	RL 0,13W 56,2 OHM+-1%TK50	RL 092.1280	302.6015

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Äz	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr
	16	1279	UMSETZER Z	302.6015 SA	6

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	RESISTA MK1 56,20HM 1% TK50		
R33	RF 0,25W240 OHM +-5%	RF 069.2419	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%240		
R34	RL 0,13W 4,75KOHM+-1%TK50	RL 092.1521	302.6015
	RESISTA MK1 4K75 1% TK50		
R35	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R36	RL 0,13W 221 OHM+-1%TK50	RL 092.1367	302.6015
	RESISTA MK1 2210HM 1% TK50		
R37	RL 0,13W 1,00KOHM+-1%TK50	RL 092.1444	302.6015
	RESISTA MK1 1K00 1% TK50		
R38	RF 0,25W390 OHM +-5%	RF 069.3915	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%390		
R39	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R40	RL 0,25W 562 OHM+-1%TK50	RL 083.0461	302.6015
	DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D		
R41	RL 0,25W 562 OHM+-1%TK50	RL 083.0461	302.6015
	DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D		
R42	RL 0,25W 562 OHM+-1%TK50	RL 083.0461	302.6015
	DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D		
R43	RL 0,25W 562 OHM+-1%TK50	RL 083.0461	302.6015
	DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D		
R44	RL 0,25W 3,83KOHM+-1%TK50	RL 082.6614	302.6015
	DRALORIC SMA0207/3,83K-F-D		
R45	RL 0,25W 3,83KOHM+-1%TK50	RL 082.6614	302.6015
	DRALORIC SMA0207/3,83K-F-D		
R47	RF 0,25W5,1KOHM +-5%	RF 069.5124	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,1K		
R48	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.6015
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R49	RL 0,25W 100KOHM+-1%TK50	RL 082.1764	302.6015
	DRALORIC SMA0207/100K-F-C		
R50	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
R51	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R52	RL 0,13W 4,75KOHM+-1%TK50	RL 092.1521	302.6015
	RESISTA MK1 4K75 1% TK50		
R53	RF 0,25W680 OHM +-5%	RF 069.6814	302.6015
	DRALORIC LCA0207/+-5%680		
R54	RL 0,13W 681 OHM+-1%TK50	RL 092.1421	302.6015
	RESISTA MK1 6810HM 1% TK50		
R55	RL 0,13W 3,32KOHM+-1%TK50	RL 092.1509	302.6015
	RESISTA MK1 3K32 1% TK50		
R56	RL 0,13W 3,32KOHM+-1%TK50	RL 092.1509	302.6015
	RESISTA MK1 3K32 1% TK50		
R57	RL 0,13W 4,75KOHM+-1%TK50	RL 092.1521	302.6015
	RESISTA MK1 4K75 1% TK50		
R58	RL 0,13W 4,75KOHM+-1%TK50	RL 092.1521	302.6015
	RESISTA MK1 4K75 1% TK50		
R59	RL 0,13W 825 OHM+-1%TK50	RL 092.1438	302.6015
	RESISTA MK1 8250HM 1% TK50		
R60	RL 0,13W 3,92KOHM+-1%TK50	RL 092.1515	302.6015
	RESISTA MK1 3K92 1% TK50		
R61	RL 0,13W 825 OHM+-1%TK50	RL 092.1438	302.6015
	RESISTA MK1 8250HM 1% TK50		

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R62	RL 0,13W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3K92 1% TK50	RL 092.1515	302.6015
R63	RL 0,13W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3K92 1% TK50	RL 092.1515	302.6015
R64	RL 0,13W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3K92 1% TK50	RL 092.1515	302.6015
R65	RL 0,13W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3K92 1% TK50	RL 092.1515	302.6015
R66	RL 0,13W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3K92 1% TK50	RL 092.1515	302.6015
R67	RL 0,13W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 4K75 1% TK50	RL 092.1521	302.6015
R68	RL 0,13W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 4K75 1% TK50	RL 092.1521	302.6015
R69	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.6015
R70	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.6015
R71	RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K	RF 069.4728	302.6015
R72	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.6015
R73	RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K	RF 069.4728	302.6015
R80	RL 0,13W 392 OHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3920HM 1% TK50	RL 092.1396	302.6015
R81	RL 0,13W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 12K1 1% TK50	RL 092.1573	302.6015
R82	RL 0,13W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 12K1 1% TK50	RL 092.1573	302.6015
R83	RL 0,13W 392 OHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3920HM 1% TK50	RL 092.1396	302.6015
R84	RL 0,13W 392 OHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3920HM 1% TK50	RL 092.1396	302.6015
R85	RL 0,13W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 12K1 1% TK50	RL 092.1573	302.6015
R86	RL 0,13W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 12K1 1% TK50	RL 092.1573	302.6015
R87	RL 0,13W 392 OHM+-1%TK50 RESISTA MK1 3920HM 1% TK50	RL 092.1396	302.6015
R88	RL 0,13W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	302.6015
R89	RL 0,13W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTA MK1 15K 1% TK50	RL 092.1580	302.6015
R90	RF 0,25W 1 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1	RF 073.9872	302.6015
ST5	ENTHALTEN IN 302.6015		302.6015
T1	AM U310 N-KAN.FET 25V0,5W SILICONIX U310	454.6217	302.6015
T2	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.6015
T3	AK BFR15A SI-NPN HF-TRANS SIEMENS BFR 15 A	AK 451.4320	302.6015
T5	AK BF272 SI PNP 35V 15MIA	082.3996	302.6015

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	SGS TRANSISTORBF272		
T6	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A VALVO TRANSIST2N2369A	AK 010.4680	302.6015
T8	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	302.6015
T9	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.6015
T10	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	302.6015
T11	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.6015
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

PF 060 0026 0679

		Sachnummer	enthalten in
B1	BL SN54LS86J 4/2INP.EXORG TEXAS SN54LS86J	BL 302.6238	302.6215
B2	BO M4741MJG OP-AMP. TEXAS UA 741MJG	BO 275.0822	302.6215
B3	BL SN54S00J 4/2INP.NAND TEXAS SN54S00J	BL 468.5899	302.6215
B4	BL SN54S00J 4/2INP.NAND TEXAS SN54S00J	BL 468.5899	302.6215
B5	BL SN54S112J 2/JK-FLIPFL. TEXAS SN54S112J	BL 468.5930	302.6215
B6	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER TEXAS SN54LS290J	BL 530.5805	302.6215
B7	BL SN54LS74J 2XD-FLIPFLOP TEXAS SN54LS74J	BL 275.0697	302.6215
B8	BL MC14518BCP 2XBCD-COUNT RCA ICC-MOSCD4518BE	BL 086.7296	302.6215
B10	BL MC14518BCP 2XBCD-COUNT RCA ICC-MOSCD4518BE	BL 086.7296	302.6215
B11	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER TEXAS SN54LS290J	BL 530.5805	302.6215
B12	BL CD4046AE PHASE-LOCK-L RCA ICCD4046AE	BL 086.7215	302.6215
B13	BO LF256H BIFET-OP.AMP. NSC LF 256 H	BO 302.5883	302.6215
B14	BL HEF4027B 2/JK-FLIPFLOP VALVO HEF4027BP	302.6444	302.6215
B15	BL HEF4029B UP/DOWN-COUNT VALVO HEF4029BP	302.6438	302.6215
B16	BL HEF4027B 2/JK-FLIPFLOP VALVO HEF4027BP	302.6444	302.6215
B17	BL HEF4027B 2/JK-FLIPFLOP VALVO HEF4027BP	302.6444	302.6215
B18	BL CD4011BE 4/2INP.NANDG. RCA CD4011BE	BL 252.7337	302.6215
C1	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6215
C2	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6215
C3	CC 27PF+-2%4X5N150 DRALORIC EDPU4X5/27/2%N150	CC 087.6641	302.6215
C4	CC 10PF+-0,25PF NP0/1B3R. DRALORIC NP0/10/0,25RR3X10LC	CC 006.1196	302.6215
C5	CC 2 PF+-0,5 PF5P100 DRALORIC P100/1B2/0,5SP5	CC 006.0048	302.6215
C6	CC 2 PF+-0,5 PF5P100 DRALORIC P100/1B2/0,5SP5	CC 006.0048	302.6215
C7	CE 15 UF+-20%20V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKOETR3-15/20	CE 022.8127	302.6215
C8	CE 15 UF+-20%35V12X 7X11	CE 087.9405	302.6215
C9	CC 33PF+-2%4X5NP0 DRALORIC EDPU4X5/33/2%/NP0	CC 087.6487	302.6215
C10	CC 100PF+-2%6X9NP0 DRALORIC EDPU6X9/100/2%NP0	CC 087.6541	302.6215
C11	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215

		Sachnummer	enthalten in
C12	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35	CE 022.8156	302.6215
C13	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	302.6215
C14	CE 220UF-10+100%16V 13X17 SIEMENS B41316-A4227-Z	CE 022.7566	302.6215
C15	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	302.6215
C16	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	302.6215
C17	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C18	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.6215
C19	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.6215
C20	CC 56PF+-2%5X6NP0 DRALORIC EDPU5X6/56/2%NP0	CC 087.6512	302.6215
C21	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C22	CC 100PF+-2%6X9NP0 DRALORIC EDPU6X9/100/2%NP0	CC 087.6541	302.6215
C23	CC 120PF+-2%6X9NP0 DRALORIC EDPU6X9/120/2%NP0	CC 087.6558	302.6215
C24	CC 100PF+-2%6X9NP0 DRALORIC EDPU6X9/100/2%NP0	CC 087.6541	302.6215
C25	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C26	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	302.6215
C27	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6215
BIS C43	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6215
C45	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6215
C47	CE 22 UF+-20%35V12X 7X11 ERO-TANTAL TA-ELKOETR4/22/35	CE 022.8227	302.6215
C48	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6215
C50	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C51	CC 330PF+-10%3X4R2000 DRALORIC EDPU3X4/330/10%R2000	CC 087.6970	302.6215
C52	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C53	CC 330PF+-10%3X4R2000 DRALORIC EDPU3X4/330/10%R2000	CC 087.6970	302.6215
C54	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C55	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C56	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	302.6215
C57	CE 220UF-10+100%16V 13X17 SIEMENS B41316-A4227-Z	CE 022.7566	302.6215

C58	CE 220UF-10+100%16V 13X17 SIEMENS B41316-A4227-Z	CE 022.7566	302.6215
C59	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6215
C60	CK 220PF+-2,5%63V 4,5RD SIEMENS B 31063-A 5221-H 000	CK 060.4719	302.6215
C61	CK 68PF+-2%160V5RDX12 KS SIEMENS B31861-J1680-G000	CK 137.0940	302.6215
C62	CT 30 PF N750 STEH.ABGL. STETTNER 10S-TRIK021-10/40N75 TRIMMWERT	CT 025.7050	302.6215
C63	CK 39PF+-5%160V 5,5RDX12 SIEMENS B31861-J1390-J TRIMMWERT	CK 087.4584	302.6215
C64	CK 100NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	302.6215
C65	CK 220PF+-2,5%63V 4,5RD SIEMENS B 31063-A 5221-H 000	CK 060.4719	302.6215
C70	CC 330PF+-10%3X4R2000 DRALORIC EDPU3X4/330/10%R2000	CC 087.6970	302.6215
GL1	AE BB105B C-DIODE SELEKT. SIEMENS BB105B SELEKTIERT	249.4718	302.6215
GL2	AE BB105B C-DIODE SELEKT. SIEMENS BB105B SELEKTIERT	249.4718	302.6215
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6215
GL5	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF VALVO DIODEBA182	AE 012.0523	302.6215
GL6	AE BA182 BER.SCH.DIOD.VHF VALVO DIODEBA182	AE 012.0523	302.6215
GL7	AE BZX55/C12 0,5W Z-DI THOMSON DIODEBZX55/C12	AE 012.2532	302.6215
GL8	AE BZX55/C7V5 0,5W Z-DI VALVO DIODEBZX55/C7V5	AE 012.2484	302.6215
K1	KABEL Z	302.6315	302.6215
L1	LD 470 UH10%50,00HM0,055A DELEVAN DROSSEL1025-84	LD 067.3182	302.6215
L2	SPULE Z	302.6309	302.6215
L3	LD 3,90UH10%0,950HM0,350A DELEVAN DROSSEL1025-34	LD 067.2934	302.6215
L4	LD 3,90UH10%0,950HM0,350A DELEVAN DROSSEL1025-34	LD 067.2934	302.6215
L5	LD 0,12UH10%0,080HM1,100A DELEVAN DROSSEL1025-96	LD 067.2757	302.6215
L6	LD 0,22UH10%0,140HM0,935A DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	302.6215
L7	LD 0,22UH10%0,140HM0,935A DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	302.6215
L8	LD 0,12UH10%0,080HM1,100A DELEVAN DROSSEL1025-96	LD 067.2757	302.6215
L10	LD 0,27UH10%0,170HM0,875A DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	302.6215
L11	LD 0,47UH10%0,350HM0,590A DELEVAN DROSSEL1025-12	LD 067.2828	302.6215

L12	LD 0,47UH10%0,350HM0,590A DELEVAN DROSSEL1025-12	LD 067.2828	302.6215
L13	LD 0,27UH10%0,170HM0,875A DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	302.6215
L15	LD 33,0UH10%3,600HM0,185A DELEVAN DROSSEL 1025-56	LD 067.3047	302.6215
L16	LD 15UH BEI 0,57A 1,320HM JAHRE 74.11-15ROK	LD 026.3265	302.6215
Q1	EQ 10,000MHZ CL30 HC-18/U QUAKE QUARZQDD61000M10	055.6746	302.6215
R1	RL 0,125W36,5KOHM+-1%TK50 VALVO MR24C36,5K1%TK50	RL 086.3678	302.6215
R3	RL 0,125W16,5KOHM+-1%TK50 VALVO MR24C16,5K1%TK50	RL 086.3426	302.6215
R4	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.6215
R5	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6215
R6	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.6215
R7	RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-203	RS 087.7660	302.6215
R8	RL 0,25W 2,15KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/2,15K-F-D	RL 083.0855	302.6215
R9	RS 0,5W1KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-102	RS 247.5917	302.6215
R10	RL 0,25W 1,91KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/1,91K-F-D	RL 083.0803	302.6215
R11	RL 0,25W 6,81KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	302.6215
R12	RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-203	RS 087.7660	302.6215
R13	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6215
R15	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.6215
R16	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	302.6215
R17	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.6215
R18	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.6215
R19	RF 0,25W180 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180	RF 069.1812	302.6215
R20	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.6215
R22	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.6215
R23	RF 0,25W2,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K	RF 069.2225	302.6215
R24	RF 0,25W 56KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%56K	RF 069.5630	302.6215
R25	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6215
R26	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.6215

	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R27	RF 0,25W 22KOHM +-5%	RF 069.2231	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%22K		
R28	RF 0,25W5,1KOHM +-5%	RF 069.5124	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%5,1K		
R29	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R30	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R31	RF 0,25W120 OHM +-5%	RF 069.1212	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%120		
R32	RF 0,25W 68 OHM +-5%	RF 069.6808	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%68		
R33	RF 0,25W150 OHM +-5%	RF 069.1512	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%150		
R34	RF 0,25W 68 OHM +-5%	RF 069.6808	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%68		
R35	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R36	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R37	RF 0,25W1,8MOHM +-5%	RF 069.1858	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8M		
R38	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069.1535	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%15K		
R40	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R41	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R42	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R43	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R44	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R45	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R46	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R47	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R48	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R49	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R50	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R51	RF 0,25W270 OHM +-5%	RF 069.2719	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%270		
R52	RL 0,125W6,19KOHM+-1%TK50	RL 067.4720	302.6215
	VALVO MR24C,6,19K1%TK50		
R53	RF 0,25W3,9KOHM +-5%	RF 069.3921	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K		
R54	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R60	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		

R61	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R62	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069.3315	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%330		
R63	RF 0,25W 22 OHM +-5%	RF 069.2202	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%22		
R64	RF 0,25W 51 OHM +-5%	RF 069.5101	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%51		
R65	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R70	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R71	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R72	RF 0,25W 39 OHM +-5%	RF 069.3909	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%39		
R....	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069.1535	302.6215
	DRALORIC LCA0207/+-5%15K		
ST6	ENTHALTEN IN 302.6215		302.6215
T1	AM 2N4416 N-KAN.JFET 30V	AM 010.8591	302.6215
	TEXAS TRANSIST2N4416		
T2	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T3	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T4	AM J111A N-KANAL-FET 35V	AM 214.7685	302.6215
	SILICONIX J111A		
T5	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T6	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T7	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T8	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T9	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T10	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6215
	VALVO TRANSIST2N2369A		

- ENDE -

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BO MA709JG OP-AMPLIFIER TEXAS IC-SN52709JG	BO 246.1760	302.6415
B2	BL CD4046AE PHASE-LOCK-L RCA ICCD4046AE	BL 086.7215	302.6415
B3	BL SN54LS74J 2XD-FLIPFLOP TEXAS SN54LS74J	BL 275.0697	302.6415
B4	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. TEXAS SN54LS193J	BL 302.6038	302.6415
B5	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. TEXAS SN54LS193J	BL 302.6038	302.6415
B6	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. TEXAS SN54LS193J	BL 302.6038	302.6415
B7	BL SN54LS04J 6/INVERTER TEXAS SN54LS04J	BL 468.5976	302.6415
B8	BL CD4046AE PHASE-LOCK-L RCA ICCD4046AE	BL 086.7215	302.6415
B9	BO MA709JG OP-AMPLIFIER TEXAS IC-SN52709JG	BO 246.1760	302.6415
B10	BO MA741MJG OP-AMP. TEXAS UA 741MJG	BO 275.0822	302.6415
B11	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER TEXAS SN54LS290J	BL 530.5805	302.6415
B12	BM SRA-1 RINGMISCHER MCL RINGMISCHERSRA-1	BM 207.3465	302.6415
B13	BC D8243 4X4BIT-I/O-EXP. INTEL D8243	BC 092.8155	302.6415
B14	BL SN54LS04J 6/INVERTER TEXAS SN54LS04J	BL 468.5976	302.6415
C1	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C2	CC 22PF+-2%3X4N750 DRALORIC EDPU3X4/22/2%N750	CC 087.6829	302.6415
C3	CK 22ONF+-20%100V QUADER ROEDERST MKC1862-422/0	CK 087.4049	302.6415
C4	CK 22NF+-20%400V6X11X13 ROEDERST MKC1862-322/4	CK 087.4432	302.6415
C5	CC 22PF 2% N220/IA 3 ROHR DRALORIC N150/IA22/2RD3X10LC	CC 022.2758	302.6415
C6	CC 27PF 2% N220/IA 3 ROHR DRALORIC N220/IA27/2RD3X10LC	CC 022.2764	302.6415
C7	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C8	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C9	CC 15PF+-2%3X4NPO DRALORIC EDPU3X4/15/2%/NPO	CC 087.6441	302.6415
C10	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.6415
C11	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C12	CC 22PF+-2%3X4N750 DRALORIC EDPU3X4/22/2%N750	CC 087.6829	302.6415
C13	CK 680NF+-20%63V QUADER ROEDERST MKC1862-468/06	CK 087.0950	302.6415
C14	CC 22PF 2% N220/IA 3 ROHR	CC 022.2758	302.6415

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an Dritte ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an Dritte ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC N150/IA22/2RD3X10LC		
C15	CC 27PF 2% N220/IA 3 ROHR DRALORIC N220/IA27/2RD3X10LC	CC 022.2764	302.6415
C16	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C17	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C18	CC 15PF+-2%3X4NPO DRALORIC EDPU3X4/15/2%/NPO	CC 087.6441	302.6415
C19	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.6415
C20	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C21	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6415
C22	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6415
C23	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5/1800/10R2000	CC 087.7054	302.6415
C24	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.6415
C25	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C26	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C27	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C28	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6415
C29	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	302.6415
C30	CE 47UF -10+100%16V 9X13 ROEDERST ELKO EK47/16	CE 022.7543	302.6415
C32	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C33	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C34	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C35	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C36	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C37	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C38	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C39	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C40	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C41	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6415
C42	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C43	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6415

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C44	CK 22NF+-20%250V QUADER VALVO MKT344/0,022/20/250	CK 006.5156	302.6415
C45	CK 100NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	302.6415
C46	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6415
C47	CE 47UF -10+100%16V 9X13 ROEDERST ELKO EK47/16	CE 022.7543	302.6415
C48	CC 100PF+-2%4X5N750 DRALORIC EDPU4X5/100/2%N750	CC 087.6906	302.6415
C50	CE 15 UF+-20%16V 7X 5X11	CE 087.9328	302.6415
C51	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.6415
C52	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C53	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6415
C54	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.6415
C55	CK 47NF+-20%250V QUADER ITT MKC42544-14747	CK 087.4178	302.6415
C56	CC 470PF+-10%3X4R2000 DRALORIC EDPU3X4/470/10%R2000	CC 087.6993	302.6415
C57	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.6415
C58	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C59	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6415
C60	CC 220PF+-2%6X7N750 DRALORIC EDPU6X7/220/2%N750	CC 087.6941	302.6415
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL3	AE BB113 3FACH-C-DIODE AM VALVO DIODEBB113	AE 252.5711	302.6415
GL5	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL6	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL7	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL8	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL9	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL10	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL11	AE BB113 3FACH-C-DIODE AM VALVO DIODEBB113	AE 252.5711	302.6415
GL12	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL13	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
GL14	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.6415

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
GL15	VALVO DIODE1N4448 AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6415
L1	LD 47,0UH10%4,500HMO,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.6415
L2	LD 47,0UH10%4,500HMO,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.6415
L3	LD 1000UH10%72,00HMO,038A DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 037.8005	302.6415
L4	LD 10,0UH10%3,000HMO,180A DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 026.4184	302.6415
L5	LD 10,0UH10%3,000HMO,180A DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 026.4184	302.6415
L6	SPULE Z	302.6644	302.6415
L7	SPULE Z	302.6644	302.6415
L8	LD 1000UH10%72,00HMO,038A DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 037.8005	302.6415
L9	LD 47,0UH10%4,500HMO,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.6415
L10	LD 47,0UH10%4,500HMO,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.6415
L11	LD 6,80UH10%1,800HMO,245A DELEVAN DROSSEL1025-40	LD 026.4178	302.6415
L13	LD 39,0UH10%3,900HMO,180A DELEVAN DROSSEL1025-58	LD 067.3053	302.6415
L14	LD 47,0UH10%4,500HMO,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.6415
R1	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6415
R2	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6415
R3	RF 0,25W470 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%470	RF 069.4711	302.6415
R4	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.6415
R5	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	302.6415
R6	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.6415
R7	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	302.6415
R8	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6415
R9	RF 0,25W 27KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27K	RF 069.2731	302.6415
R10	RF 0,25W 27KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27K	RF 069.2731	302.6415
R11	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.6415
R12	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.6415
R13	RF 0,25W3,9KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K	RF 069.3921	302.6415
R14	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.6415

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R15	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.6415
R16	RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C	RL 082.2283	302.6415
R17	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.6415
R18	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.6415
R19	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.6415
R20	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6415
R21	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6415
R22	RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K	RF 069.4728	302.6415
R23	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.6415
R24	RF 0,25W 82 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%82	RF 069.8200	302.6415
R25	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6415
R26	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.6415
R27	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	302.6415
R28	RL 0,25W 6,34KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/6,34K-F-D	RL 083.1151	302.6415
R29	RL 0,25W 6,04KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA 0207/6,040HM-F-C	RL 082.6089	302.6415
R30	RF 0,25W 27KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27K	RF 069.2731	302.6415
R31	RF 0,25W 27KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27K	RF 069.2731	302.6415
R32	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.6415
R33	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.6415
R34	RF 0,25W3,9KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K	RF 069.3921	302.6415
R35	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.6415
R36	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.6415
R37	RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA02C7/6,19K-F-C	RL 082.2283	302.6415
R38	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.6415
R39	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.6415
R40	RF 0,25W1,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K	RF 069.1229	302.6415
R41	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.6415
R42	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.6415
R43	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.6415

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R44	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6415
R45	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6415
R46	RF 0,25W100 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100	RF 069.1012	302.6415
R47	RF 0,25W150 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%150	RF 069.1512	302.6415
R48	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.6415
R49	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.6415
R50	RF 0,25W6,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K	RF 069.6820	302.6415
R51	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	302.6415
R52	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6415
R53	RF 0,25W 47KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%47K	RF 069.4734	302.6415
R54	RF 0,25W 47 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%47	RF 069.4705	302.6415
R55	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.6415
R56	RF 0,25W100 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100	RF 069.1012	302.6415
R57	RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K	RF 069.4728	302.6415
R58	RF 0,25W 47 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%47	RF 069.4705	302.6415
ST7	ENTHALTEN IN 302.6415		302.6415
T1	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A VALVO TRANSIST2N2369A	AK 010.4680	302.6415
BIS T5	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A VALVO TRANSIST2N2369A	AK 010.4680	302.6415
T6	AM 2N4416A AUSGESUCHT FET	249.4653	302.6415
T7	AM 2N4416A AUSGESUCHT FET	249.4653	302.6415
T8	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.6415
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
13	0180	INTERPOLATIONSOSZ.-100 HZZ	302.6615 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BO MA741MJG OP-AMP. TEXAS UA 741MJG	BO 275.0822	302.6615
B2	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER TEXAS SN54LS290J	BL 530.5805	302.6615
B3	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER TEXAS SN54LS290J	BL 530.5805	302.6615
B4	BL HEF4029B UP/DOWN-COUNT VALVO HEF4029BP	302.6438	302.6615
B5	BL CD4046AE PHASE-LOCK-L RCA ICCD4046AE	BL 086.7215	302.6615
B6	BL HEF4027B 2/JK-FLIPFLOP VALVO HEF4027BP	302.6444	302.6615
B7	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. TEXAS SN54LS193J	BL 302.6038	302.6615
B8	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. TEXAS SN54LS193J	BL 302.6038	302.6615
B9	BL SN54S169J 4BIT-COUNTER TEXAS SN54S169J	BL 302.6638	302.6615
B10	BL SN54S74J 2/D-FLIPFLOP TEXAS SN54S74J	BL 302.6050	302.6615
B11	BC D8243 4X4BIT-I/O-EXP. INTEL D8243	BC 092.8155	302.6615
B12	BL SN54LS04J 6/INVERTER TEXAS SN54LS04J	BL 468.5976	302.6615
C1	CK 220NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKC1862-422/0	CK 087.4049	302.6615
C2	CK 22NF+-20%160V RM15KC ROEDERST KC1849-322/1	CK 006.4672	302.6615
C3	CK 47NF+-20%25DV QUADER ITT MKC42544-14747	CK 087.4178	302.6615
C4	CC 27PF 2% N220/1A 3 ROHR DRALORIC N220/1A27/2RD3X10LC	CC 022.2764	302.6615
C5	CC 2PF+-0,25PF P100/1B3R.	CC 006.1009	302.6615
C6	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	302.6615
C10	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6615
C11	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	302.6615
C12	CC 15PF+-2%3X4NP0 DRALORIC EDPU3X4/15/2%/NP0	CC 087.6441	302.6615
C15	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.6615
C20	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6615
C21	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6615
C22	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6615
C23	CE 47UF -10+100%40V 11X13 SIEMENS B41316-B7476-Z	CE 022.7589	302.6615
C25	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C26	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
13	C180	INTERPOLATIONSOSZ.-100 HZZ	302.6615 SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C27	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C30	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C31	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C32	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C33	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C34	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C35	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C36	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C37	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C38	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C39	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
C40	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.6615
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6615
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6615
GL3	AE BB113 3FACH-C-DIODE AM VALVO DIODEBB113	AE 252.5711	302.6615
GL4	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6615
GL5	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.6615
L1	LD 47,0UH10%4,500HM0,165A DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	302.6615
L2	SPULE Z	302.6644	302.6615
L3	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	302.6615
L4	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A DELEVAN DROSSEL1025-48	LD 067.3001	302.6615
L5	LD 15,0UH10%2,700HM0,210A DELEVAN DROSSEL1025-48	LD 067.3001	302.6615
R1	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6615
R2	RF 0,25W5,6KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,6K	RF 069.5624	302.6615
R3	RF 0,25W470 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%470	RF 069.4711	302.6615
R4	RF 0,25W8,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%8,2K	RF 069.8223	302.6615
R5	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.6615
R6	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.6615

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
	13	0180	INTERPOLATIONSOSZ.-100 HZZ	302.6615	SA	3

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R7	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R8	RF 0,25W100KOHM +-5%	RF 069.1041	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%100K		
R10	RF 0,25W 27KOHM +-5%	RF 069.2731	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%27K		
R11	RF 0,25W 27KOHM +-5%	RF 069.2731	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%27K		
R12	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R13	RF 0,25W1,5KOHM +-5%	RF 069.1529	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K		
R15	RF 0,25W3,9KOHM +-5%	RF 069.3921	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K		
R16	RL 0,25W 6,19KOHM+-1%TK50	RL 082.2283	302.6615
	DRALORIC SMA0207/6,19K-F-C		
R17	RF 0,25W270 OHM +-5%	RF 069.2719	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%270		
R20	RF 0,25W2,2KOHM +-5%	RF 069.2225	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K		
R21	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R22	RF 0,25W220 OHM +-5%	RF 069.2219	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%220		
R25	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R26	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R27	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R28	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
R29	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
R30	RF 0,25W1,8KOHM +-5%	RF 069.1829	302.6615
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K		
ST8	ENTHALTEN IN 302.6615		302.6615
T1	AM 2N4416 N-KAN.JFET 30V	AM C10.8591	302.6615
	TEXAS TRANSIST2N4416		
T2	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6615
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T3	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6615
	VALVO TRANSIST2N2369A		
T4	AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A	AK 010.4680	302.6615
	VALVO TRANSIST2N2369A		
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

	14 0380 MODULATIONSSTEUERUNG	Z 302.7011	SA	Blatt Nr. 1

B1	BO CA1458G DUAL-OP.AMPL.	BO 083.5570	302.7011
	TEXAS IC-SN72558P		
B2	BO CA3240AE BIMOS DUAL OP	BO 302.7040	302.7011
	RCA CA 3240 AE		
B3	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B4	BO CA3240E BIMOS DUAL OP.	302.7034	302.7011
	RCA CA 3240 E		
B5	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B6	BO CA3240E BIMOS DUAL OP.	302.7034	302.7011
	RCA CA 3240 E		
B7	BO CA3240E BIMOS DUAL OP.	302.7034	302.7011
	RCA CA 3240 E		
B8	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B9	BO CA3240AE BIMOS DUAL OP	BO 302.7040	302.7011
	RCA CA 3240 AE		
B10	BO CA3240AE BIMOS DUAL OP	BO 302.7040	302.7011
	RCA CA 3240 AE		
B11	BO CA3240AE BIMOS DUAL OP	BO 302.7040	302.7011
	RCA CA 3240 AE		
B12	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B13	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B14	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B15	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B16	BO CA3240E BIMOS DUAL OP.	302.7034	302.7011
	RCA CA 3240 E		
B17	BO TL044CJ 4XOP-AMPL.	BO 250.2009	302.7011
B18	BL CD4011BE 4/2INP.NANDG.	BL 252.7337	302.7011
	RCA CD4011BE		
B19	BL CD4069UBE HEX-INVERTER	BL 086.9999	302.7011
	RCA CD4069UBE		
B20	BL CD4011BE 4/2INP.NANDG.	BL 252.7337	302.7011
	RCA CD4011BE		
B21	BO TL044CJ 4XOP-AMPL.	BO 250.2009	302.7011
B22	BO TL044CJ 4XOP-AMPL.	BO 250.2009	302.7011
B23	BO TL044CJ 4XOP-AMPL.	BO 250.2009	302.7011
B24	BO TL044CJ 4XOP-AMPL.	BO 250.2009	302.7011
B25	BC P8243 4X4BIT-I/O-EXP.	BC 334.3270	302.7011
	INTEL P 8243		
B26	BO TL044CJ 4XOP-AMPL.	BO 250.2009	302.7011
B27	BL CD4069UBE HEX-INVERTER	BL 086.9999	302.7011
	RCA CD4069UBE		
B40	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
B80	BL C4066BE 4/ANALOGSWITCH	BL 290.3906	302.7011
C1	CG 3,3NF+-1%TKE16X16X7RM7	CG 068.2950	302.7011
	JAHRE 48.20/E/3300PF/1/500		
C2	CG 3,3NF+-1%TKE16X16X7RM7	CG 068.2950	302.7011
	JAHRE 48.20/E/3300PF/1/500		
C3	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7	CE 022.8156	302.7011
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35		
C4	CE 100NF+-20%35V 5X 4X 7	CE 022.8156	302.7011
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,1/35		
C5	CE 220NF+-20%35V 5X 4X 7	CE 022.8162	302.7011
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,22/35		
C6	CE 2,2UF-10+100%40V 9X13B	CE 086.4380	302.7011
	ROEDERST ELKO EKU 2/40		

		Sachnummer	enthalten in
C10	CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20	CE 022.8110	302.7011
C11	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	302.7011
C12	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.7011
C20	CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20	CE 022.8110	302.7011
C21	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.7011
C30	CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-4,7/20	CE 022.8110	302.7011
C31	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.7011
C32	CG 560PF+-1%TKD9X9X6RM5	CG 068.2844	302.7011
C33	CC 150PF+-2%6X9N150 DRALORIC EDPU6X9/150/2%N150	CC 087.6735	302.7011
C40	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.7011
C41	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON C0X767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.7011
C42	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.7011
C43	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.7011
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.7011
BIS			
GL6	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.7011
GL7	AE BZX55/C7V5 0,5W Z-DI VALVO DIODEBZX55/C7V5	AE 012.2484	302.7011
R1	RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-203	RS 087.7660	302.7011
R2	RS 0,5W100KOHM+-20%10X10X BOURNS 3386X-1-104	RS 087.7683	302.7011
R3	RL 0,25W 43,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/43,2K-F-C	RL 083.1774	302.7011
R4	RL 0,25W 47,5KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	302.7011
R5	RL 0,25W 48,7KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/48,7K-F-C	RL 083.1816	302.7011
R6	RL 0,25W71,5KOHM+-0,1%T25 DRALORIC SMA0207/71,5K-B-E TRIMMWERT	RL 084.4702	302.7011
R7	RF 0,25W 33KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33K	RF 069.3338	302.7011
R8	RF 0,25W 33KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33K	RF 069.3338	302.7011
R9	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.7011
R10	RL 0,25W 121KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	302.7011
R11	RF 0,25W 51KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%51K	RF 069.5130	302.7011

		Sachnummer	enthalten in
R12	RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-203	RS 087.7660	302.7011
R14	RF 0,25W 12KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%12K	RF 069.1235	302.7011
R15	RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X BOURNS 3386X-1-501	RS 247.7955	302.7011
R16	RF 0,25W2,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,2K	RF 069.2225	302.7011
R17	RF 0,25W180KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%180K	RF 069.1841	302.7011
R18	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.7011
R19	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	302.7011
R20	RF 0,25W 15KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%15K	RF 069.1535	302.7011
R21	RF 0,25W 47KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%47K	RF 069.4734	302.7011
R22	RF 0,25W 56KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%56K	RF 069.5630	302.7011
R30	RL 0,25W 634 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/6340HM-F-D	RL 083.0484	302.7011
R31	RL 0,25W 1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	302.7011
R35	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	302.7011
R36	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	302.7011
R37	RL 0,25W 11,3KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/11,3K-F-C	RL 082.2202	302.7011
R38	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/20K-F-C	RL 083.1522	302.7011
R39	RL 0,25W 196 KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/196K-F-C	RL 083.2229	302.7011
R40	RL 0,25W 10,7KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/10,7K-F-D	RL 083.1316	302.7011
R41	RL 0,2KW 19,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C	RL 083.1500	302.7011
R42	RL 0,25W 1,74KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/1,74K-F-D	RL 083.0784	302.7011
R43	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/20K-F-C	RL 083.1522	302.7011
R44	RL 0,25W12,7KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/12,7K-F-C	RL 082.2448	302.7011
R45	RL 0,2KW 19,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/19,1K-F-C	RL 083.1500	302.7011
R46	RL 0,25W 97,6KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/97,6K-F-C	RL 083.2006	302.7011
R47	RL 0,25W 48,7KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/48,7K-F-C	RL 083.1816	302.7011
R48	RL 0,25W 24,3KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/24,3K-F-C	RL 083.1574	302.7011
R49	RL 0,25W 12,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	302.7011
R50	RL 0,25W 127KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/127K-F-C	RL 083.2087	302.7011
R51	RL 0,25W63,4KOHM+-0,1%T25	RL 084.4602	302.7011

		Sach-Nummer	enthalten in
R52	RL 0,25W31,6KOHM+-0,1%T25	RL 084.4025	302.7011
	DRALORIC SMA/207/31,6K-B-E		
R53	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R54	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R55	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R56	RL 0,25W 976 OHM+-1%TK50	RL 083.0603	302.7011
	DRALORIC SMA0207/976OHM-F-D		
R57	RL 0,25W4,70KOHM+-0,1%T25	RL 084.2439	302.7011
	DRALORIC SMA0207/4,70K-B-E		
R58	RL 0,25W20,3KOHM+-0,1%T25	RL 084.3658	302.7011
	DRALORIC SMA0207/20,3K-B-E		
R59	RL 0,25W4,70KOHM+-0,1%T25	RL 084.2439	302.7011
	DRALORIC SMA0207/4,70K-B-E		
R60	RL 0,25W4,64KOHM+-1%TK50	RL 082.1687	302.7011
	DRALORIC SMA0207/4,64K-F-C		
R62	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		
R63	RF 0,25W6,8KOHM +-5%	RF 069.6820	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K		
R64	RL 0,25W 90,9KOHM+-1%TK50	RL 083.1980	302.7011
	DRALORIC SMA0207/90,9OHM-F-C		
R65	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R66	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R67	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R70	RL 0,25W 1,78KOHM+-1%TK50	RL 082.6643	302.7011
	DRALORIC SMA0207/1,78K-F-D		
R71	RS 0,5W50 OHM+-20%10X10X5	RS 087.7648	302.7011
	BOURNS 3386X-1-500		
R72	RL 0,25W 619 OHM+-1%TK50	RL 083.0478	302.7011
	DRALORIC SMA0207/619OHM-F-D		
R73	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R74	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R75	RL 0,25W 2,55KOHM+-1%TK50	RL 082.2354	302.7011
	DRALORIC SMA/207/2,55K-F-C		
R76	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7961	302.7011
	BOURNS 3386X-1-202		
R77	RL 0,25W 3,74KOHM+-1%TK50	RL 082.6650	302.7011
	DRALORIC SMA0207/3,74K-F-D		
R78	RL 0,25W 4,53KOHM+-1%TK50	RL 083.1080	302.7011
	DRALORIC SMA0207/4,53K-F-D		
R79	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7961	302.7011
	BOURNS 3386X-1-202		
R80	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R81	RL 0,25W 332 OHM+-1%TK50	RL 083.0255	302.7011
	DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D		
R82	RL 0,25W 27,4KOHM+-1%TK50	RL 082.2583	302.7011
	DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C		
R83	RL 0,25W 2,49KOHM+-1%TK50	RL 083.0890	302.7011

		Sach-Nummer	enthalten in
	DRALORIC SMA0207/2,49K-F-D		
R84	RL 0,25W 27,4KOHM+-1%TK50	RL 082.2583	302.7011
	DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C		
R85	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R86	RL 0,25W 681 OHM+-1%TK50	RL 083.0490	302.7011
	DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D		
R87	RL 0,25W 27,4KOHM+-1%TK50	RL 082.2583	302.7011
	DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C		
R88	RL 0,25W5,17KOHM+-0,1%T25	RL 084.2516	302.7011
R89	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R90	RL 0,25W 750 OHM+-1%TK50	RL 082.2360	302.7011
	DRALORIC SMA0207/750OHM-F-C		
R91	RL 0,25W 15,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1400	302.7011
	DRALORIC SMA0207/15K-F-D		
R92	RL 0,25W12,3KOHM+-0,1%T25	RL 084.3235	302.7011
R93	RL 0,25W27,4KOHM+-0,1%T25	RL 084.3906	302.7011
R94	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R95	RL 0,25W14,7KOHM+-0,1%T25	RL 084.3387	302.7011
R96	RL 0,25W12,4KOHM+-0,1%T25	RL 084.3241	302.7011
	DRALORIC SMA0207/12,4K-B-E		
R97	RL 0,25W 3,48KOHM+-1%TK50	RL 083.1016	302.7011
	DRALORIC SMA0207/3,48K-F-D		
R98	RF 0,25W4,7KOHM +-5%	RF 069.4728	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7K		
R99	RF 0,25W 47 OHM +-5%	RF 069.4705	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%47		
R100	RL 0,25W 27,4KOHM+-1%TK50	RL 082.2583	302.7011
	DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C		
R110	RL 0,125W5,62KOHM+-1%TK50	RL 067.4714	302.7011
	VALVO RN55D5621F		
R111	RL 0,25W 20,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1522	302.7011
	DRALORIC SMA/207/20K-F-C		
R112	RL 0,125W5,62KOHM+-1%TK50	RL 067.4714	302.7011
	VALVO RN55D5621F		
R113	RF 0,25W180 OHM +-5%	RF 069.1812	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%180		
R114	RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50	RL 083.1545	302.7011
	DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C		
R115	RL 0,25W 22,1KOHM+-1%TK50	RL 083.1545	302.7011
	DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C		
R116	RL 0,125W10,0KOHM+-1%TK50	RL 067.4772	302.7011
	VALVO RN55D1002F		
R117	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R118	RL 0,25W 10,0KOHM+-1%TK50	RL 083.1297	302.7011
	DRALORIC SMA0207/10K-F-D		
R119	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R120	RF 0,25W120 OHM +-5%	RF 069.1212	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%120		
R139	RL 0,25W 1MOHM+-1%TK50	RL 082.7862	302.7011
	DRALORIC SMA0207/1M-F-D		
R140	RF 0,25W 1 MOHM +-5%	RF 069.1058	302.7011
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M		

		Sachnummer		Blatt Nr.
14 0380	MODULATIONSSTEUERUNG Z	302.7011	SA	6

		Sachnummer	enthalten in
BIS			
R155	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.7011
R156	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.7011
R157	RF 0,25W5,1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%5,1K	RF 069.5124	302.7011
R158	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.7011
R159	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.7011
R160	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	302.7011
ST10	ENTHALTEN IN 302.7011		302.7011
T1	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	302.7011
T2	AM J111A N-KANAL-FET 35V SILICONIX J111A	AM 214.7685	302.7011
T3	AM J111A N-KANAL-FET 35V SILICONIX J111A	AM 214.7685	302.7011
T4	AM J111A N-KANAL-FET 35V SILICONIX J111A	AM 214.7685	302.7011
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	14	0180	MIKROPROZESSOR	Z	302.7111	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	P 8049 PROGR 1/1 Z	302.7234	302.7111
B2	P 8355 PROGR 1/1 Z	302.7257	302.7111
B5	BL SN54LS244J 8XBUS-DRIV. TEXAS SN54LS244J	BL 262.3634	302.7111
B6	BL SN74LS74AN 2/D-FLIPFL. TEXAS IC-SN74LS74N	BL 266.7934	302.7111
B7	BL SN74LS32N 4/2INP.OR TEXAS IC-SN74LS32N	BL 266.4687	302.7111
B8	BL SN74LS132N 4XSCHMITT. TEXAS IC-SN74LS132N	BL 267.0291	302.7111
B9	BL CD4093BE 4XSCHMITT-TR. RCA CD4093BE	BL 516.3338	302.7111
B10	BL CD4001BE 4/2INP.NORG. RCA ICCD4001AE	BL 086.6960	302.7111
B11	BL CD4014BE 8BIT-SHIFTREG RCA ICCD4014AE NUR FUER OPTION 335.0916	BL 086.7038	302.7111
B12	BL CD4014BE 8BIT-SHIFTREG RCA ICCD4014AE NUR FUER OPTION 335.0916	BL 086.7038	302.7111
B13	BL SN54LS244J 8XBUS-DRIV. TEXAS SN54LS244J	BL 262.3634	302.7111
B14	BL SN74LS04N 6/INVERTER TEXAS IC-SN74LS04N	BL 266.2010	302.7111
B15	BL SN74LS04N 6/INVERTER TEXAS IC-SN74LS04N	BL 266.2010	302.7111
B16	BL SN74LS05N 6/INVERT. OC TEXAS IC-SN74LS05N NUR FUER OPTION 335.0916	BL 266.7911	302.7111
B17	BJ HEF4738VP IEC-BUS-INT. VALVO HEF4738VP NUR FUER OPTION 335.0916	BJ 302.7157	302.7111
B18	BO NE555V TIMER SIGNETICS IC-NE555V NUR FUER OPTION	BO 418.1383	302.7111
BU27	FR IC-FASSUNG 16 POLIG SAE CSA3100 16B	FR 249.6091	302.7111
BU28	FR IC-FASSUNG 24POLIG TEXAS C932402	FR 087.5480	302.7111
C1	CC 680PF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X568010%R2000	CC 087.7019	302.7111
C2	CC 22PF+-2%4X5NPO DRALORIC EDPU4X5/22/2%/NPO	CC 087.6464	302.7111
C3	CC 22PF+-2%4X5NPO DRALORIC EDPU4X5/22/2%/NPO	CC 087.6464	302.7111
C4	CE 2,2UF+-20%35V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2,2/35	CE 022.8191	302.7111
C5	CE 1,0UF+-20%35V 5X 2X 6 TEKELEC TA-ELKOMT2R1,0/35/20	CE 087.6070	302.7111
C6	CE 220NF+-20%35V 3X 2X 4	CE 087.6041	302.7111
C7	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X5150010%R2000	CC 087.7048	302.7111
C8	CC 100PF+-2%63V10NPO THOMSON CLC810-100PF+2%63V	CC 468.3744	302.7111
C10	CE 10UF -10+100%63V 9X13	CE 022.7650	302.7111

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	ROEDERST ELKOEK10/63		
C11	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.7111
BIS			
C20	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.7111
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.7111
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.7111
Q1	EQ 6,000MHZ CL30PFHC-43/U	302.7186	302.7111
R1	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R2	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R3	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R4	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.7111
R5	RF 0,25W 68KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%68K	RF 069.6837	302.7111
R6	RL 0,25W332 OHM+-0,1%TK25 DRALORIC SMA0207/332OHM-B-E	RL 083.8227	302.7111
R7	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R8	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R9	RF 0,25W 56KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%56K	RF 069.5630	302.7111
R10	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R11	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R12	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R13	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R14	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R15	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R16	RF 0,25W330KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%330K	RF 069.3344	302.7111
R17	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7111
R20	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.7111
R21	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.7111
R22	RF 0,25W6,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K	RF 069.6820	302.7111
R23	RF 0,25W6,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%6,8K	RF 069.6820	302.7111
R25	RN 7X6,8KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8672	302.7111

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

PF 095 0026.0879

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R26	RN 7X6,8KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8672	302.7111
R27	RN 7X3,3KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8666	302.7111
R28	RN 7X3,3KOHM+-2%SIL 8 H9	290.8666	302.7111
R30	RF 0,25W 22KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%22K	RF 069.2231	302.7111
R31	RF 0,25W120 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%120	RF 069.1212	302.7111
R35	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7111
BIS			
R38	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7111
S1	SK CODIERSCH MIT HAUBE AMP 435166-4MIT 435238-3	SK 240.0126	302.7111
ST11	ENTHALTEN IN 302.7111		302.7111
ST28	STECKEREINHEIT Z	335.0939	302.7111
T1	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	302.7111
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

PF 095 0026.0879

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
07	1180	BAUGR. EICHLEITUNG F.SMS Z	302.7311 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
A	ZUGEHOERIGER STROMLAUF 302.7311 S		302.7311
B1	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-TR NSC DS75361N	BJ 294.8490	294.8477
BIS			
B5	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-TR NSC DS75361N	BJ 294.8490	294.8477
B6	BL SN74LS32N 4/2INP.OR TEXAS IC-SN74LS32N	BL 266.4687	294.8477
BU1	BUCHSE Z	294.8154	294.8025
BU2	BUCHSE Z	294.8154	294.8025
BU10	FR JC-FASSUNG 16 POLIG EURO-DIP BU160Z	FR 249.6091	294.8477
C1	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	294.8477
BIS			
C9	CE 100UF-10+100%25V 13X13 ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	294.8477
C10	CE 47UF -10+100%16V 9X13 ROEDERST ELKO EK47/16	CE 022.7543	294.8477
C11	CE 1UF -10+100%63V 9X13 ROEDERST ELKO EK 1/63	CE 022.7620	294.8477
R1	BD DAEMPFUNGSGLIED 4DB/50	912.5230	294.8025
R2	BD DAEMPFUNGSGLIED40DB/50	912.5269	294.8025
R3	BD DAEMPFUNGSGLIED10DB/50	912.5246	294.8025
R4	BD DAEMPFUNGSGLIED20DB/50	912.5252	294.8025
R5	BD DAEMPFUNGSGLIED40DB/50	912.5269	294.8025
R6	BD DAEMPFUNGSGLIED 4DB/50	912.5230	294.8025
R7	BD DAEMPFUNGSGLIED 2DB/50	912.5223	294.8025
R8	BD DAEMPFUNGSGLIED20DB/50	912.5252	294.8025
R9	BD DAEMPFUNGSGLIED 1DB/50	912.5217	294.8025
RS1	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS2	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS3	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS4	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS5	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS6	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS7	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS8	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
RS9	ELEKTROMAGNET Z	294.8425	294.8090
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
13	0480	NETZTEIL Z	302.7411 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BO MA723DM SPGS.REGLER FAIRCHILD MA 723 DM	BO 283.9425	302.7711
B2	BO CA741G OP-AMPLIFIER TEXAS IC-SN 72741P	BO 083.5563	302.7711
B3	BO MA7915KC SP.REGL.-15V FAIRCHILD MA 7915 KC	BO 302.7734	302.7411
B4	BO MA723DM SPGS.REGLER FAIRCHILD MA 723 DM	BO 283.9425	302.7711
B5	BO CA741G OP-AMPLIFIER TEXAS IC-SN 72741P	BO 083.5563	302.7711
B6	BO MA723DM SPGS.REGLER FAIRCHILD MA 723 DM	BO 283.9425	302.7711
B7	BO CA741G OP-AMPLIFIER TEXAS IC-SN 72741P	BO 083.5563	302.7711
B8	BO MA723DM SPGS.REGLER FAIRCHILD MA 723 DM	BO 283.9425	302.7711
BU2	BUCHSENLEISTE Z	302.7463	302.7411
BU32	FJ EINBAUBUCHSE SYST.BNC SPINNER 9N292700	FJ 017.6607	302.7411
C1	CE 22000UF-10+50%16V35X80 SIEMENS B 41306-K 4229-T	CE 291.6209	302.7711
C2	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 DRALORIC EDPU5X6/2200/10%R200	CC 087.7060	302.7711
C3	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,47/35	CE 022.8179	302.7711
C4	CK 1,0UF+-10% 63V RUNDB. ROEDERST MKT1813-510/06	CK 024.6867	302.7411
C5	CE 4700UF-10+50%40V35X 55 SIEMENS B41306-B7478-T	CE 290.2145	302.7711
C6	CE 2,2UF+-20%35V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2,2,2/35	CE 022.8191	302.7711
C7	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.7711
C8	CE 10000UF10+50%40V35X 80 ROEDERST ELKOEYV10000/40ISO	CE 250.3134	302.7711
C9	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,47/35	CE 022.8179	302.7711
C10	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,47/35	CE 022.8179	302.7711
C11	CE 470UF-10+100%25V 15X25 ROEDERST ELKO EK470/25	CE 087.0608	302.7711
C12	CE 4700UF-10+50%40V35X 55 SIEMENS B41306-B7478-T	CE 290.2145	302.7711
C13	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,47/35	CE 022.8179	302.7711
C14	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,47/35	CE 022.8179	302.7711
C16	CE 220UF-10+100%63V 15X30 SIEMENS ELKO B4136-A8227-Z	CE 086.4316	302.7711
C17	CC 1NF+-10%63V K2000 DRALORIC EDPU4X5/63V1000/10%	CC 022.0784	302.7711
C18	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-0,47/35	CE 022.8179	302.7711
C20	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.7711

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C21	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.7711
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C22	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.7711
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C23	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.7711
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C24	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC 087.7525	302.7711
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5		
C30	CE 47UF -10+100%63V 13X17	CE 022.7672	302.7711
	ROEDERST ELKOEK47/63		
GL1	AG BYX42/300SI300V10A	013.0856	302.7411
	VALVO DIODEBYX42/300		
GL2	AG BYX42/300SI300V10A	013.0856	302.7411
	VALVO DIODEBYX42/300		
GL3	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.7711
	VALVO DIODE1N4448		
GL4	AE BZX55/C3V3 0,5W Z-DI	AE 012.2390	302.7711
	ITT DIODEZPD3,3		
GL5	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL6	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL7	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL8	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL9	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL10	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL11	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL12	AG BY251 SI 3A 200V	AG 250.3128	302.7711
	INTERMETAL BY251		
GL13	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.7711
	VALVO DIODE1N4448		
GL14	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.7711
	VALVO DIODE1N4448		
GL15	AE BZX55/C24 0,5W Z-DI	AE 012.2603	302.7711
GL16	AG 360C800SI0,8A60V	AG 013.2042	302.7711
	AEG-TELEF GLEICHRB60C800SI		
GL17	AE BZX55/C18 0,5W Z-DI	AE 012.2578	302.7711
	THOMSON DIODEBZX55/C18		
GL18	AE BZX55/C18 0,5W Z-DI	AE 012.2578	302.7711
	THOMSON DIODEBZX55/C18		
GL19	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD 012.0700	302.7711
	VALVO DIODE1N4448		
GL21	AE BZX55/C18 0,5W Z-DI	AE 012.2578	302.7711
	THOMSON DIODEBZX55/C18		
GL22	AE BZX55/C18 0,5W Z-DI	AE 012.2578	302.7711
	THOMSON DIODEBZX55/C18		
M01	EV 2,6W 17L/SEC 16V DC	291.6244	302.7411
	BUEHLER R&S.ZCHN6.291.6244		
R1	RL 0,125W8250HM+-1%TK50	RL 067.4514	302.7711

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere ausdrückliche Genehmigung strafbar und schadenersatzpflichtig

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	VALVO RN55D8250F		
R2	RS 0,5W500 OHM+-20%10X10X	RS 247.7955	302.7711
	BOURNS 3386X-1-501		
R3	RL 0,125W2,21KOHM+-1%TK50	RL 067.4614	302.7711
	VALVO RN55D2211F		
R4	RF 0,25W750 OHM +-5%	RF 069.7510	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%750		
R5	RF 1,0 W 82 OHM+-5%	RF 007.2444	302.7711
	BEYSCHLAG SBH0922/8205%		
R6	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R7	RF 0,25W1,2MOHM +-5%	RF 069.1258	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,2M		
R8	RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069.1029	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K		
R9	RL 0,25W 866 OHM+-1%TK50	RL 082.2290	302.7711
	DRALORIC SMA0207/866OHM-F-0		
R10	RF 0,25W 15KOHM +-5%	RF 069.1535	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%15K		
R11	RD 1,2W68M10HM+-3%	RD 451.4920	302.7711
	SAGE 1000S/0,0680HM/3%		
R12	RF 0,25W 2,2 OHM+-5%	RF 073.8730	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,2		
R13	RF 1,0W 12 OHM+-1%	RF 158.2759	302.7711
	BEYSCHLAG SBH0922/1201%		
R14	RF 0,5W 1,3KOHM+-5%	RF 073.9095	302.7711
	RESISTA SK4/1,3K5%		
R16	RF 0,25W2,7KOHM +-5%	RF 069.2725	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K		
R17	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R18	RF 0,25W100 OHM +-5%	RF 069.1012	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%100		
R19	RF 0,25W1,2MOHM +-5%	RF 069.1258	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,2M		
R20	RF 0,25W820 OHM +-5%	RF 069.8217	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%820		
R21	RF 0,25W430 OHM +-5%	RF 069.4311	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%430		
R22	RF 0,25W 27KOHM +-5%	RF 069.2731	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%27K		
R23	RD 1,2W 0,15 OHM+-3%	RD 087.5222	302.7711
	SAGE 1000S0,150HM+3%		
R24	RL 0,125W8,25KOHM+-1%TK50	RL 067.4750	302.7711
	VALVO RN55D8251F		
R25	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5	RS 247.7961	302.7711
	BOURNS 3386X-1-202		
R26	RL 0,125W7,50KOHM+-1%TK50	RL 067.4743	302.7711
	VALVO MR24C,7,50K1%TK50		
R27	RD 1,2W 0,15 OHM+-3%	RD 087.5222	302.7711
	SAGE 1000S0,150HM+3%		
R28	RF 0,25W3,3KOHM +-5%	RF 069.3321	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K		
R29	RF 0,25W 10KOHM +-5%	RF 069.1035	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%10K		
R30	RF 0,25W1,2MOHM +-5%	RF 069.1258	302.7711
	DRALORIC LCA0207/+-5%1,2M		

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist ohne unsere ausdrückliche Genehmigung strafbar und schadenersatzpflichtig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Weitergabe und Mitteilung ihres Inhalts ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	13	0480	NETZTEIL	Z	302.7411	SA	4

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
R31	RF 0,25W 1KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0K	RF 069.1029	302.7711
R32	RF 0,25W390 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%390	RF 069.3915	302.7711
R33	RF 0,25W 39KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%39K	RF 069.3938	302.7711
R34	RD 1,2W 0,15 OHM+-3% SAGE 1000S0,150HM+3%	RD 087.5222	302.7711
R35	RL 0,125W14,0KOHM+-1%TK50 VALVO MR24C14,0K1%TK50	RL 086.3378	302.7711
R36	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961	302.7711
R37	RL 0,125W7,50KOHM+-1%TK50 VALVO MR24C,7,50K1%TK50	RL 067.4743	302.7711
R39	RF 0,25W820 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%820	RF 069.8217	302.7711
R40	RF 0,25W390 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%390	RF 069.3915	302.7711
R41	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.7711
R42	RF 0,25W680 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%680	RF 069.6814	302.7711
R43	RF 0,25W1,5KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,5K	RF 069.1529	302.7711
R44	RL 0,25W 11,8KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/11,8K-F-D	RL 083.1345	302.7711
R45	RF 0,25W 82 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%82	RF 069.8200	302.7711
R46	RL 0,125W25,5KOHM+-1%TK50 VALVO MR24C25,5K1%TK50	RL 086.3561	302.7711
R47	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961	302.7711
R48	RL 0,125W8,25KOHM+-1%TK50 VALVO RN55D8251F	RL 067.4750	302.7711
S1	FR SPANNUNGSWAEHLER GRAU T	FR 017.5069	302.7411
S2	SB SCHALT NETZ 2A O.KNOPF	SB 020.5495	302.7411
ST1	FN GERAETEST.M.NETZFILTERZ AMPHENOL STECKER 3EF 1	FN 252.5757	302.7411
T1	AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055	AL 010.1174	302.7411
T2	AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055	AL 010.1174	302.7411
T3	AL 2N3055 SI NPN 100V 15A TEXAS TRANSISTOR2N3055	AL 010.1174	302.7411
T4	AK BSY56 SINPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56	AK 010.5511	302.7711
T5	AK BSY56 SINPN 120V500MIA ITT TRANSISTORBSY56	AK 010.5511	302.7711
TR1	LT RINGTR.123VA POLYTRONIK R&S-ZCHNG.302.7811	302.7811	302.7411
			- ENDE -

		Sachnummer	Blatt Nr.
11 0330	TASTATUR/ANZEIGE-EINHEIT Z	302.7911 SA	1

		Sachnummer	enthalten in
B1	BP 5082-7610 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7610	BP 293.6241	302.7911
BIS			
B11	BP 5082-7610 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7610	BP 293.6241	302.7911
B12	BP 5082-7616 +-ANZEIGE RT HEWLETT HP 5082-7616	BP 302.7934	302.7911
B13	BP 5082-7610 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7610	BP 293.6241	302.7911
B14	BP 5082-7610 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7610	BP 293.6241	302.7911
B15	BP 5082-7610 7SEGM.ANZ.RT HEWLETT HP 5082-7610	BP 293.6241	302.7911
B18	BO NE555V TIMER SIGNETICS IC=NE555V	BO 418.1383	302.7911
B20	BL CD4013BE 2/D-FLIPFLOP RCA ICCD4013AE	BL 086.7021	302.7911
B21	BL CD40192BF DEC.COUNTER RCA CD40192BF	BL 302.7940	302.7911
B22	BL CD40192BF DEC.COUNTER RCA CD40192BF	BL 302.7940	302.7911
B23	BL CD4002BE 2/4INP.NORG. RCA ICCD4002AE	BL 086.6977	302.7911
B24	BL CD4011BE 4/2INP.NANDG. RCA CD4011BE	BL 252.7337	302.7911
B25	BL SN74LS09N 4/2JNP.AND TEXAS SN74LS09N	BL 290.8614	302.7911
B26	BL CD4071BE 4/2INP.OR-GAT RCA CD4071BE	BL 299.6866	302.7911
B27	BL CD4081BE 4/2INP.ANDG. RCA CD4081BE	BL 299.6872	302.7911
B28	BJ SN75492AN LED-TREIBER TEXAS IC=SN75492N	BJ 257.4720	302.7911
B29	BL CD4071BE 4/2INP.OR-GAT RCA CD4071BE	BL 299.6866	302.7911
B30	BL CD4073BE 3/3INP.ANDG. RCA CD 4073BE	BL 280.9847	302.7911
B31	BL CD4069UBE HEX-INVERTER RCA CD4069UBE	BL 086.9999	302.7911
B35	BC P8279-5 KEYB/DISPL.I/O INTEL P 8279-5	BC 334.2496	302.7911
B36	BL SN74LS138N DEMUX 1:8 TEXAS SN74LS138N	BL 510.1379	302.7911
B37	BL CD4514BE BIN/DEZ.DECOD RCA CD4514BE	BL 299.6589	302.7911
B38	BJ SN75492AN LED-TREIBER TEXAS IC=SN75492N	BJ 257.4720	302.7911
B39	BJ SN75492AN LED-TREIBER TEXAS IC=SN75492N	BJ 257.4720	302.7911
B40	BJ SN75492AN LED-TREIBER TEXAS IC=SN75492N	BJ 257.4720	302.7911
B41	BJ SN75492AN LED-TREIBER TEXAS IC=SN75492N	BJ 257.4720	302.7911
B42	BL SN74LS145N BCD/DEZ.DEC TEXAS SN74LS145N	BL 291.4335	302.7911
B43	BL SN74LS145N BCD/DEZ.DEC	BL 291.4335	302.7911

	Bezeichnung	Sachnummer	enthalten in
	TEXAS SN74LS145N		
C1	CE 1,0UF+-20%50V 4X 8TA ERO-TANTAL TA-ELKOETS-A-1/50IS.	CE 006.3001	302.7911
C2	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	302.7911
C5	CE 10 UF+-20%20V 5X13TA ITT TA-ELKOTAA10/20I/20%	CE 006.3182	302.7911
C6	CE 10 UF+-20%20V 5X13TA ITT TA-ELKOTAA10/20I/20%	CE 006.3182	302.7911
C7	CK 470NF+-20% 63V RUNDB.	CK 024.6644	302.7911
C10	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.7911
BIS			
C14	CC 10NF-20+50%7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	302.7911
C20	CC 1,2NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X51200/10%R2000	CC 087.7031	302.7911
BIS			
C23	CC 1,2NF+-10%4X5R2000 DRALORIC EDPU4X51200/10%R2000	CC 087.7031	302.7911
GL1	AF TIL270 LED-ZEILE 10XRT TEXAS TIL 270	AF 302.7957	302.7911
GL11	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL12	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL13	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL14	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL15	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL21	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL23	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL28	AF 5082-4684 HI-EFF.LED HEWLETT LED5082-4684	AF 257.4736	302.7911
GL30	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	302.7911
R1	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.7911
BIS			
R16	RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270	RF 069.2719	302.7911
R17	RF 0,25W 27 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27	RF 069.2702	302.7911
R18	RF 0,25W 27 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27	RF 069.2702	302.7911
R19	RF 0,25W 27 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%27	RF 069.2702	302.7911
R20	RF 0,25W 56KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%56K	RF 069.5630	302.7911
R25	RF 0,25W 12KOHM +-5%	RF 069.1235	302.7911

	Bezeichnung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%12K		
R26	RL 0,25W 27,4KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	302.7911
R27	RL 0,2KW 909 KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/909K-F-C	RL 083.2858	302.7911
R30	RF 0,25W100 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100	RF 069.1012	302.7911
BIS			
R45	RF 0,25W100 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100	RF 069.1012	302.7911
R46	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R47	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R50	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R51	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R52	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R53	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R54	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R55	RF 0,25W 33 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33	RF 069.3309	302.7911
R60	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.7911
BIS			
R68	RF 0,25W220 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%220	RF 069.2219	302.7911
R69	RF 0,25W 33KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%33K	RF 069.3338	302.7911
R75	RF 0,25W 39KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%39K	RF 069.3938	302.7911
R76	RF 0,25W 15KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%15K	RF 069.1535	302.7911
R77	RF 0,25W 15KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%15K	RF 069.1535	302.7911
R78	RF 0,25W 15KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%15K	RF 069.1535	302.7911
R80	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7911
BIS			
R87	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	302.7911
R90	RL 0,25W3,01KOHM+-0,1%T25 DRALORIC SMA0207/3,01K-B-E	RL 084.2068	302.7911
BIS			
R92	RL 0,25W3,01KOHM+-0,1%T25 DRALORIC SMA0207/3,01K-B-E	RL 084.2068	302.7911
S1	SB TASTER GRAU/H MHZ 1UM SCHADOW 302.8060N.R&S.ZCHNG.	302.8060	302.7911
S2	SB TASTER GRAU/H GRUEN SCHADOW 302.8253N.R&S.ZCHNG.	302.8253	302.7911
S3	SB TASTER GRAU 1UM 24V	302.8018	302.7911

	Benennung / Bauteilart	Sachnummer	enthalten in
	SCHADOW 302.8018N.R&S.ZCHNG.		
S4	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S5	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S6	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S7	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S8	SB TASTER GRAU/H KHZ GRN	302.8260	302.7911
	SCHADOW 302.8260N.R&S.ZCHNG.		
S9	SB TASTER GRAU/H400HZ	302.8276	302.7911
	SCHADOW 302.8276N.R&S.ZCHNG.		
S10	SB TASTER GRAU/H1KHZ	302.8282	302.7911
	SCHADOW 302.8282N.R&S.ZCHNG.		
S11	SB TASTER GRAU/H GRUEN	302.8247	302.7911
	SCHADOW 302.8247N.R&S.ZCHNG.		
S12	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S13	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S14	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S15	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S16	SB TASTER WEISS 1UM 24V	302.8024	302.7911
	SCHADOW 302.8024N.R&S.ZCHNG.		
S17	SB TASTER WEISS H MV GRAU	302.8030	302.7911
	SCHADOW 302.8030N.R&S.ZCHNG.		
S18	SB TASTER GRAU/WEISS 1UM	302.8047	302.7911
	SCHADOW 302.8047N.R&S.ZCHNG.		
S19	SB TASTER GRAU/H DBM 1UM	302.8053	302.7911
	SCHADOW 302.8053N.R&S.ZCHNG.		
S20	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S21	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S22	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S23	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S24	SB TASTER GRAU/H ROT 1UM	302.8230	302.7911
	SCHADOW 302.8230N.R&S.ZCHNG.		
S25	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S26	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S27	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S28	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S29	SB TASTER GRAU/H RCL 1UM	302.8118	302.7911
	SCHADOW 302.8118N.R&S.ZCHNG.		
S30	SB TASTER GRAU/H 1UM 24V	302.8076	302.7911
	SCHADOW 302.8076N.R&S.ZCHNG.		
S31	SB TASTER GRAU/H 1UM 24V	302.8082	302.7911
	SCHADOW 302.8082N.R&S.ZCHNG.		
S32	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S33	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S34	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S35	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S36	SB TASTER GRAU/H STO 1UM	302.8101	302.7911
	SCHADOW 302.8101N.R&S.ZCHNG.		
S37	SB TASTER GRAU/H GE 1UM	302.8099	302.7911
	SCHADOW 302.8099N.R&S.ZCHNG.		
S38	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S39	SB TASTER GRAU/H 1UM 24V	302.8082	302.7911
	SCHADOW 302.8082N.R&S.ZCHNG.		
S40	SB TASTER GRAU/H. 1UM24V	302.8124	302.7911
	SCHADOW 302.8124N.R&S.ZCHNG.		
S41	SB TASTER 1POL.DOPPELKONT SB	292.0340	302.7911
S42	SB TASTER GRAU HO 1UM 24V	302.8130	302.7911
	SCHADOW 302.8130N.R&S.ZCHNG.		

	Benennung / Bauteilart	Sachnummer	enthalten in
S43	SB TASTER GRAU/H1 1UM 24V	302.8147	302.7911
	SCHADOW 302.8147N.R&S.ZCHNG.		
S44	SB TASTER GRAU/H2 1UM 24V	302.8153	302.7911
	SCHADOW 302.8153N.R&S.ZCHNG.		
S45	SB TASTER GRAU/H3 1UM 24V	302.8160	302.7911
	SCHADOW 302.8160N.R&S.ZCHNG.		
S46	SB TASTER GRAU/H4 1UM 24V	302.8176	302.7911
	SCHADOW 302.8176N.R&S.ZCHNG.		
S47	SB TASTER GRAU/H5	302.8182	302.7911
	SCHADOW 302.8182N.R&S.ZCHNG.		
S48	SB TASTER GRAU/H6 1UM 24V	302.8199	302.7911
	SCHADOW 302.8199N.R&S.ZCHNG.		
S49	SB TASTER GRAU/H7 1UM 24V	302.8201	302.7911
	SCHADOW 302.8201N.R&S.ZCHNG.		
S50	SB TASTER GRAU/H8 1UM 24V	302.8218	302.7911
	SCHADOW 302.8218N.R&S.ZCHNG.		
S51	SB TASTER GRAU/H9 1UM 24V	302.8224	302.7911
	SCHADOW 302.8224N.R&S.ZCHNG.		
S52	SB TASTER 1XA O.KN.GEDR.S	334.6540	302.7911
	SEL R&S.ZCHNG.334.6540		
ST20	STECKEREINHEIT Z	302.7963	302.7911
ST27	STECKEREINHEIT Z	302.7970	302.7911
T1	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T2	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T3	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T4	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T5	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T6	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T7	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T8	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T9	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T10	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T11	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T12	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T13	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T14	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T15	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T16	AK 2N2907A SI PNP 60V	AK 010.3583	302.7911
	TEXAS TRANSIST.2N2907A		
T17	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.7911
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		

		Sachnummer	enthalten in
T18	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.7911
T19	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	302.7911

- ENDE -

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
C50	CC 10NF+80-20%HDK6000 THOMSON DCX710/D,01UF/63V+	CC 022.0610	302.8918
C51	CK 100NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	302.8918
C52	CE 22UF -10+100%40V 9X13 SIEMENS B4136-B7226-Z	CE 022.7572	302.8918
C53	CT 29 PF TAUCHTR.RD 8X25 TEKELEC LUFTTR.AT5601	CT 025.7380	302.8918
C54	CC 18 PF+-2% NP0/1A3ROHR DRALORIC NP0/1A18/2RD3X10LC TRIMMWERT	CC 022.2329	302.8918
C55	TRIMMWERT	999.9855	302.8918
C56	CC 27PF 2% N750/1B 3ROHR DRALORIC N750/27/2RR3X10LC TRIMMWERT	CC 006.1521	302.8918
C57	TRIMMWERT	999.9855	302.8918
C58	CC 68PF+-2%NP0/1B 3 ROHR DRALORIC NP0/68/2RR3X16LC TRIMMWERT	CC 006.1296	302.8918
C59	CK 100NF+-20%100V QUADER ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	302.8918
GL10	AD BAX13 SI 40V 75MIA VALVO DIODEBAX13	012.0581	302.8918
L20	LD 150UH BEI 0,17A 6,2OHM JAHRE 74.11-1500K	LD 026.3388	302.8918
Q1	EQ 10,000MHZ3.CL50HC-27/U	058.5334	302.8947
R50	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	302.8918
R51	RL 0,25W 1,1KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA 0207/1,10K-F-D	RL 082.2483	302.8918
R52	TRIMMWERT	999.9855	302.8918
R53	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.8918
R54	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	302.8918
R55	RF 0,25W3,3KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,3K	RF 069.3321	302.8918
R56	RF 0,25W1,8KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,8K	RF 069.1829	302.8918
R57	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	302.8918
R58	RF 0,5 W 4,7 OHM+-5% RESISTA SK4/4,70HM5%	RF 007.1090	302.8918
R60	AW HEISSL10KOHM+-20%D,18W SIEMENS HEISSLK17B10K4,0	008.0339	302.8947
R62	RF 0,25W 22KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%22K	RF 069.2231	302.8918
R63	RF 0,25W390 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%390	RF 069.3915	302.8918
R65	RF 0,25W470 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%470	RF 069.4711	302.8918
R66	RF 0,25W330 OHM +-5%	RF 069.3315	302.8918

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
03	1278	SMS-B1 REF.OSZ.TEMP.GER. Z	302.8918 SA	2

Kennzeichen	Benennung Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCAD207/+-5%330		
T10	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	302.8918
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T11	AK BCY79IX PNP 45V200MIA	AK 010.3777	302.8918
	SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX		
T12	AK BCY59IX NPN 45V 200MA	AK 010.5163	302.8918
	SIEMENS TRANSIST.BCY59IX		
T13	AK BF115 SINPN 30V 30MIA	010.4850	302.8918
	VALVO TRANSISTORBF115		
T15	AL 2N4921 SI NPN 40V 1A	010.0784	302.8947
	MOTOROLA TRANSIST2N4921		
T16	AK BF115 SINPN 30V 30MIA	010.4850	302.8947
	VALVO TRANSISTORBF115		
TR1	UEBERTRAGER Z	302.8924	302.8918
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unberugte Verwertung, Mitteilung an andere als Käufer und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
04	0579	SMS-B2 1.04GHZ FREQUENZW.Z	335.0016.01 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B6	BD ENDSTUFE 1GHZ Z	912.4604	335.0016.01
D1	LD 38 DB BEI 10GHZ 1750PF	LD 037.8011	335.0145
	ERIE 1214-001		
BIS			
D8	LD 38 DB BEI 10GHZ 1750PF	LD 037.8011	335.0145
	ERIE 1214-001		
K1	HF-KABEL Z	335.0239	335.0016.01
K2	HF-KABEL Z	335.0251	335.0300
K3	HF-KABEL Z	335.0245	335.0300
K4	HF-KABEL Z	335.0222	335.0016.01
K5	KABEL 5 Z	335.0568	335.0016.01
K22	KABEL 22 Z	335.0580	335.0300
K30	KABEL 30 Z	335.0600	335.0300
Y1	VERDOPPLER Z	335.0316	335.0016.01
Y2	SCHALTER Z	335.0368	335.0016.01
			- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unberugte Verwertung, Mitteilung an andere als Käufer und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr
07	0480	VERDOPPLER	Z	335.0316	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung		Sachnummer	enthalten in
B1	BD 20DB-VERSTAERKER	Z	910.4620	335.0316
C1	CC 10 PF+-0,25PF8NP0	CC	022.4680	335.0316
	DRALORIC SE8,10/0,25 NP0			
C2	CC 4,5PF+-0,25PF8P100	CC	022.4515	335.0316
	DRALORIC SE8,4,5/0,25 P100			
C3	CC 11PF 2% NP0/1B 8CHIP	CC	022.4567	335.0316
	DRALORIC NP0/11/2 SEZ 8			
C4	CC 8,7 PF+-0,25PF5NP0	CC	022.4650	335.0316
	DRALORIC SEFK5/8,7/0,25 NP0			
C5	CC 12PF 2% NP0/1B 8CHIP	CC	022.4580	335.0316
	DRALORIC NP0 12/2 SEZ 8			
C11	CC 150PF+-10%50V2NP0CHIP	CC	082.7379	335.0316
C12	CC 150PF+-10%50V2NP0CHIP	CC	082.7379	335.0316
C13	CC 150PF+-10%50V2NP0CHIP	CC	082.7379	335.0316
C14	CC 150PF+-10%50V2NP0CHIP	CC	082.7379	335.0316
C15	CC 1NF+-10%100V3K1200CHIP	CC	082.3221	335.0316
	ERIE 8013-271-W5R-102K			
C16	CC 4,7PF+-0,5PF5NP0 CHIP	CC	083.6147	335.0316
	STETTNER SEFK5-4,7/0,5NP0400V			
GL1	AE 5082-2804 DIODENPAAR	AE	012.8724	335.0316
	HEWLETT DIODE5082-2804			
GL2	AE 5082-2804 DIODENPAAR	AE	012.8724	335.0316
	HEWLETT DIODE5082-2804			
L1	ENTHALTEN IN			335.0316
	335.0322			
L2	ENTHALTEN IN			335.0316
	335.0322			
L3	ENTHALTEN IN			335.0316
	335.0322			
L4	LD 820 UH10%70,00HM0,045A	LD	067.3218	335.0316
	DELEVAN DROSSEL1025-90			
L5	SPULE L5	Z	335.0439	335.0316
R1	RF 0,05W 31,14 OHM +-1%		030.0709	335.0316
	RESISTA WFS22/31,14/1/0,05			
R2	RF 0,05W 23,8 OHM +-1%		030.0650	335.0316
	RESISTA 22/23,8/1/0,05			
R3	RF 0,05W 31,14 OHM +-1%		030.0709	335.0316
	RESISTA WFS22/31,14/1/0,05			
R4	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50	RL	083.1239	335.0316
	DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D			
R5	RL 0,25W 8,25KOHM+-1%TK50	RL	083.1239	335.0316
	DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D			
R6	RS 0,5W20KOHM+-20%10X10X5	RS	087.7660	335.0316
	BOURNS 3386X-1-203			
R7	RS 0,5W10KOHM+-20%10X10X5	RS	247.7526	335.0316
	BOURNS 3386X1-103			
ST1	FJ EINBAUWINKELST. SMC	FJ	249.9684	335.0316
	RADIALL R 112 669			
TR1	UEBERTRAGER	Z	335.0539	335.0316
				- ENDE -

PF 095 0026.0678

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
08	0480	SCHALTER	Z	335.0368	SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung		Sachnummer	enthalten in
B1	BO CA741G OP-AMPLIFIER	BO	083.5563	335.0368
	TEXAS IC-SN 72741P			
B2	BO LF356N BIFET-OP.AMP.	BO	092.8178	335.0368
	NSC LF 356 N			
B3	BO LF356N BIFET-OP.AMP.	BO	092.8178	335.0368
	NSC LF 356 N			
B4	BD HF-SCHALTER	Z	913.4408	335.0368
B5	BD HF-SCHALTER	Z	913.4408	335.0368
C1	CC 33PF+-10%100V2NP0 CHIP	CC	082.7340	335.0368
	ERIE 8000-271-100-C0G-330			
C2	CE 1,5UF+-20%25V 5X 4X 7	CE	087.9334	335.0368
C3	CE 1,5UF+-20%25V 5X 4X 7	CE	087.9334	335.0368
C4	CC 270PF+-2%6X9N750	CC	087.6958	335.0368
	DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750			
C5	CE 1,5UF+-20%25V 5X 4X 7	CE	087.9334	335.0368
C6	CE 1,5UF+-20%25V 5X 4X 7	CE	087.9334	335.0368
C7	CC 33PF+-2%4X5NP0	CC	087.6487	335.0368
	DRALORIC EDPU4X5/33/2%/NP0			
C8	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC	087.7048	335.0368
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000			
C9	CC 1,5NF+-10%4X5R2000	CC	087.7048	335.0368
	DRALORIC EDPU4X5150010%R2000			
C10	CC 150PF+-2%6X9N150	CC	087.6735	335.0368
	DRALORIC EDPU6X9/150/2%N150			
C11	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC	087.7525	335.0368
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5			
C12	CC 10NF-20+50%7X8R6000	CC	087.7525	335.0368
	THOMSON COX767/10000/PF-20+5			
C13	CC 2,7NF+- 5%100V NP0 VIE	CC	060.0942	335.0368
	ERIE 8133-100-C0G-2,7NF-J			
C15	CC 10NF+-10% 50V3K1200 CH	CC	082.3344	335.0368
	ERIE 8013-271-W5R-103-K			
C16	CC 10NF+-10% 50V3K1200 CH	CC	082.3344	335.0368
	ERIE 8013-271-W5R-103-K			
C20	CT 3 PF N333 F.GEDR.SCH	CT	066.8045	335.0368
	STETTNER 5STRIK0042,5/5PFN033			
C21	CC 3,3PF+-0,5PF100V3,3NP0	CC	092.7265	335.0368
	VITRAMON VK24BA3R3+-0.25PF			
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD	012.0700	335.0368
	VALVO DIODE1N4448			
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD	012.0700	335.0368
	VALVO DIODE1N4448			
GL5	AE 5082-2900 SCHOTTKY-DI.	AE	012.8018	335.0368
	HEWLETT 5082-2900			
GL6	AE 5082-2900 SCHOTTKY-DI.	AE	012.8018	335.0368
	HEWLETT 5082-2900			
GL7	AE BZX55/C8V2 0,5W Z-DI	AE	012.2490	335.0368
	THOMSON BZX55/C8V2			
GL8	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD	012.0700	335.0368
	VALVO DIODE1N4448			
GL9	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD	012.0700	335.0368
	VALVO DIODE1N4448			
GL10	AD 1N4448 SI 75V 150MIA	AD	012.0700	335.0368
	VALVO DIODE1N4448			

PF 095 0026.0679

Dieses Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr
	08	0480	SCHALTER	Z	335.0368	SA	2

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
GL12	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0368
GL13	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0368
GL14	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0368
L2	LD 1,50UH10%0,220HM0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	335.0368
L3	LD 1,00UH10%1,100HM0,310A DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	335.0368
L4	LD 1,00UH10%1,100HM0,310A DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	335.0368
L5	LD 1000UH10%72,00HM0,038A DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 037.8005	335.0368
R1	RF 0,05W 42,16 OHM+-1% RESISTA WFS22/42,16/1/0,05	030.0780	335.0368
R2	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	335.0368
R3	RF 0,05W 42,16 OHM+-1% RESISTA WFS22/42,16/1/0,05	030.0780	335.0368
R4	RF 0,05 W 434,0 OHM +-1% RESISTA WFS22/434,0/1/0,05	030.1205	335.0368
R5	RL 0,25W 43,2KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/43,2K-F-C	RL 083.1774	335.0368
R6	RF 0,25W390KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%390K	RF 069.3944	335.0368
R7	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	335.0368
R8	RF 0,25W1,2KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,2K	RF 069.1229	335.0368
R9	RF 0,25W 47 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%47	RF 069.4705	335.0368
R12	RF 0,25W3,9KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%3,9K	RF 069.3921	335.0368
R14	RS 0,5W200KOHM+-20%10X10X BOURNS 3386F-1-204	RS 087.7590	335.0368
R15	RF 0,25W390KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%390K	RF 069.3944	335.0368
R16	RF 0,25W560 OHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%560	RF 069.5618	335.0368
R20	RL 0,25W 499 OHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/499OHM-F-C	RL 083.0410	335.0368
R21	RL 0,25W 2,55KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/2,55K-F-C	RL 082.2354	335.0368
R22	RL 0,25W 2,55KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA/207/2,55K-F-C	RL 082.2354	335.0368
R23	RS 0,5W500KOHM+-20%10X10X BOURNS 3386F-1-504	RS 247.7926	335.0368
R24	RF 0,25W270KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%270K	RF 069.2748	335.0368
R25	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	335.0368
R26	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	335.0368
R27	RF 0,25W 47KOHM +-5%	RF 069.4734	335.0368

Dieses Dokument ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für		Sachnummer		Blatt Nr.
	08	0480	SCHALTER	Z	335.0368	SA	3

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
	DRALORIC LCA0207/+-5%47K		
RS1	RELAIS Z	335.0380	335.0368
ST2	FJ EINBAUWINKELST. SMC RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	335.0368
BIS			
ST4	FJ EINBAUWINKELST. SMC RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	335.0368
ST5	FP INDIREKT.STECKERL.36P. BERG NR75160-102 10 KONTAKTE	FP 242.3600	335.0368
T1	AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST.BCY59IX	AK 010.5163	335.0368
T2	AK BCY79IX PNP 45V200MIA SIEMENS SI-TRANSISTORBCY79IX	AK 010.3777	335.0368
			- ENDE -

Dieses Dokument ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
	08	0281	SMS-B3 UEBERSPANNUNGSSCH.Z	335.0716.01 SA	1

Kennzeichen	Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in
B1	BO CA3240E BIMOS DUAL OP. RCA CA 3240 E	302.7034	335.0716.01
B2	BO NE555V TIMER SIGNETICS IC-NE555V	BO 418.1383	335.0716.01
B3	BD MESSKOPF SMFP Z	913.6700	335.0716.01
C1	CE 2,2UF+-20%35V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2,2,2/35	CE 022.8191	335.0716.01
C2	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	335.0716.01
C3	CC 100NF+-10% 50V5K1200LR AEROVOX CKR05BX104KLEVELR	CC 092.0777	335.0716.01
GL1	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0716.01
GL2	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0716.01
GL3	AE BZX55/C4V7 0,5W Z-DI VALVO BZX55/C4V7	AE 012.2432	335.0716.01
GL4	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0716.01
GL5	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0716.01
GL6	AD 1N4448 SI 75V 150MIA VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	335.0716.01
R3	RL 0,25W 100KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	335.0716.01
R4	RL 0,25W 100KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	335.0716.01
R5	RL 0,25W 5,11KOHM+-1%TK50 DRALORIC SMA0207/5,11K-F-C	RL 082.2348	335.0716.01
R6	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	335.0716.01
R7	RS 0,5W2KOHM+-20%10X10X5 BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961	335.0716.01
R8	RF 0,25W 1 MOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%1,0M	RF 069.1058	335.0716.01
R9	RF 0,25W100KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%100K	RF 069.1041	335.0716.01
R10	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	335.0716.01
R11	RF 0,25W2,7KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%2,7K	RF 069.2725	335.0716.01
R12	RF 0,25W 10KOHM +-5% DRALORIC LCA0207/+-5%10K	RF 069.1035	335.0716.01

- ENDE -

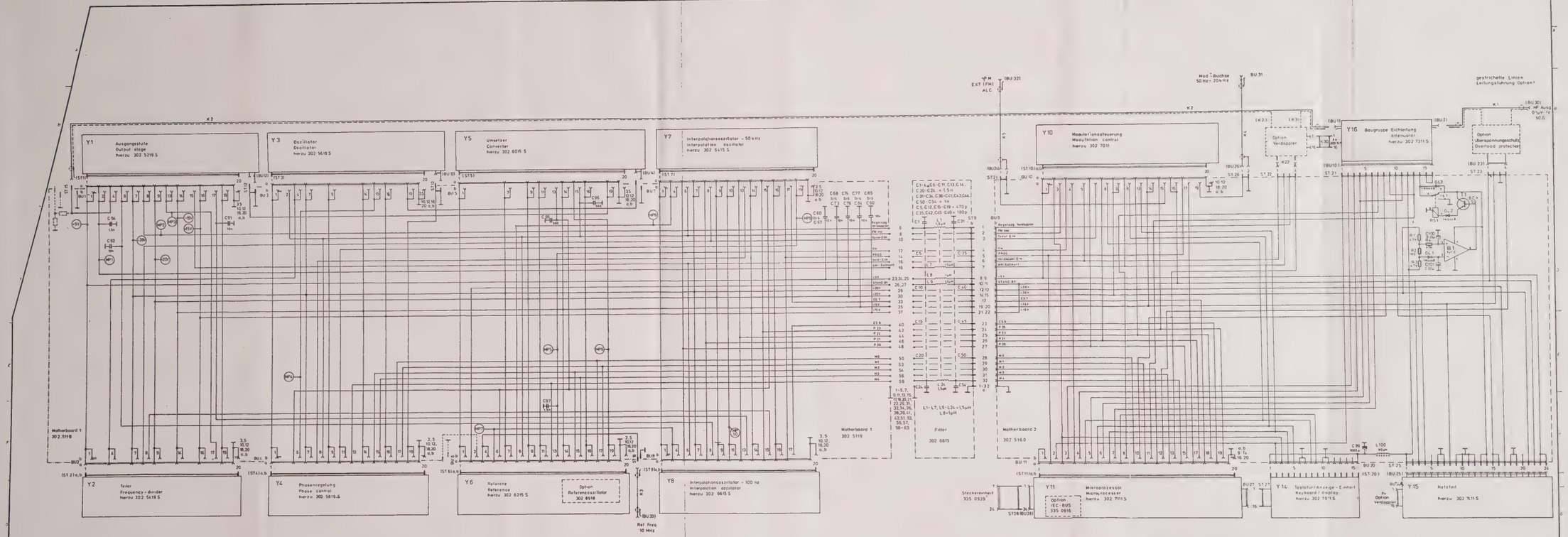
Diese Unterlage ist unser Eigentum. Wenn Rathgeber, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

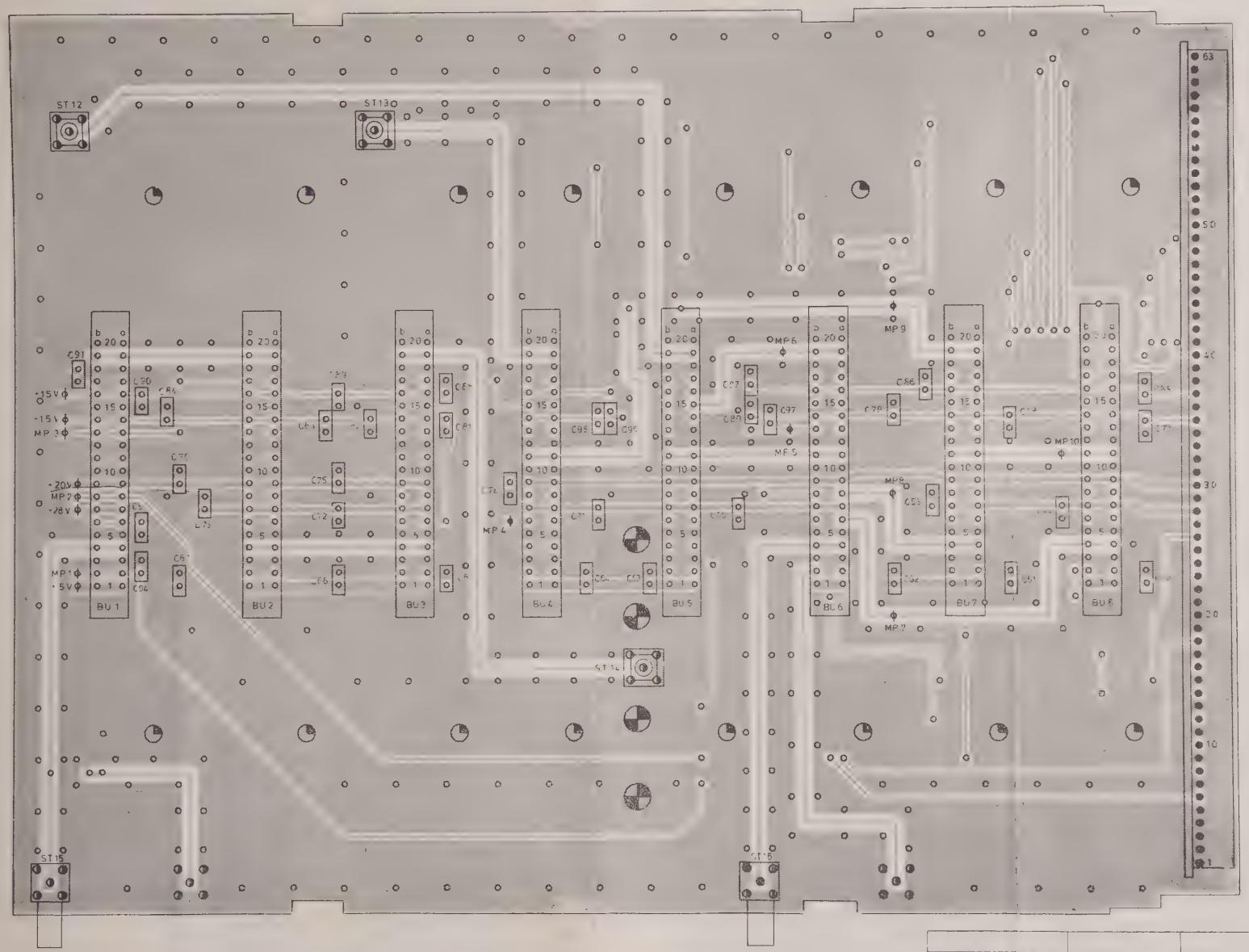
ROHDE&SCHWARZ
MÜNCHEN

Stromläufe
Bestückungspläne

Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 4


Y1 Ausgangsstufe Output stage herzu 302 5219 S
Y3 Oszillator Oscillator herzu 302 5619 S
Y5 Umsetzer Converter herzu 302 6015 S
Y7 Interpolationsoszillator - 50 kHz Interpolation oscillator herzu 302 6415 S
Y10 Modulationssteuerung Modulation control herzu 302 7011
Y16 Baugruppe Eichleitung Attenuator herzu 302 7311 S
Option Verdoppler
Option Überspannungsschutz Overload protection
gestrichelte Linien Leitungsführung Option
Motherboard 1 302 5118
Motherboard 1 302 5119
Motherboard 2 302 5160
Filter 302 6815
Y2 Teiler Frequency - divider herzu 302 5418 S
Y4 Phasenregelung Phase control herzu 302 5619 S
Y6 Referenz Reference herzu 302 6215 S
Option Referenzoszillator 302 6918
Y8 Interpolationsoszillator - 100 Hz Interpolation oscillator herzu 302 6615 S
Ref Freq 10 MHz
Steckerverhau 335 0939
Y11 Mikroprozessor Microprocessor herzu 302 7111 S
Option IEC-BUS 335 0916
Y14 Tastatur/Anzeige-Einheit Keyboard / display herzu 302 7911 S
Y15 Netzteil herzu 302 7411 S
MP1 Sollwert AM
MP2 Regelspannung vom Verdoppler
MP3 Regelspannung der Ausgangsstufe
MP4 Abstimmspannung fur Y2
MP5 Modulationsspannung fur FM
MP6 1MHz - Referenz
MP7 Referenzsignal fur Y8
MP8 Referenzsignal fur Y7
MP9 Referenzsignal fur Y4
MP10 Referenz von Y8 nach Y7
ROHDE & SCHWARZ
302 4012 S
302 4012 V
SMS Signalgenerator
Z

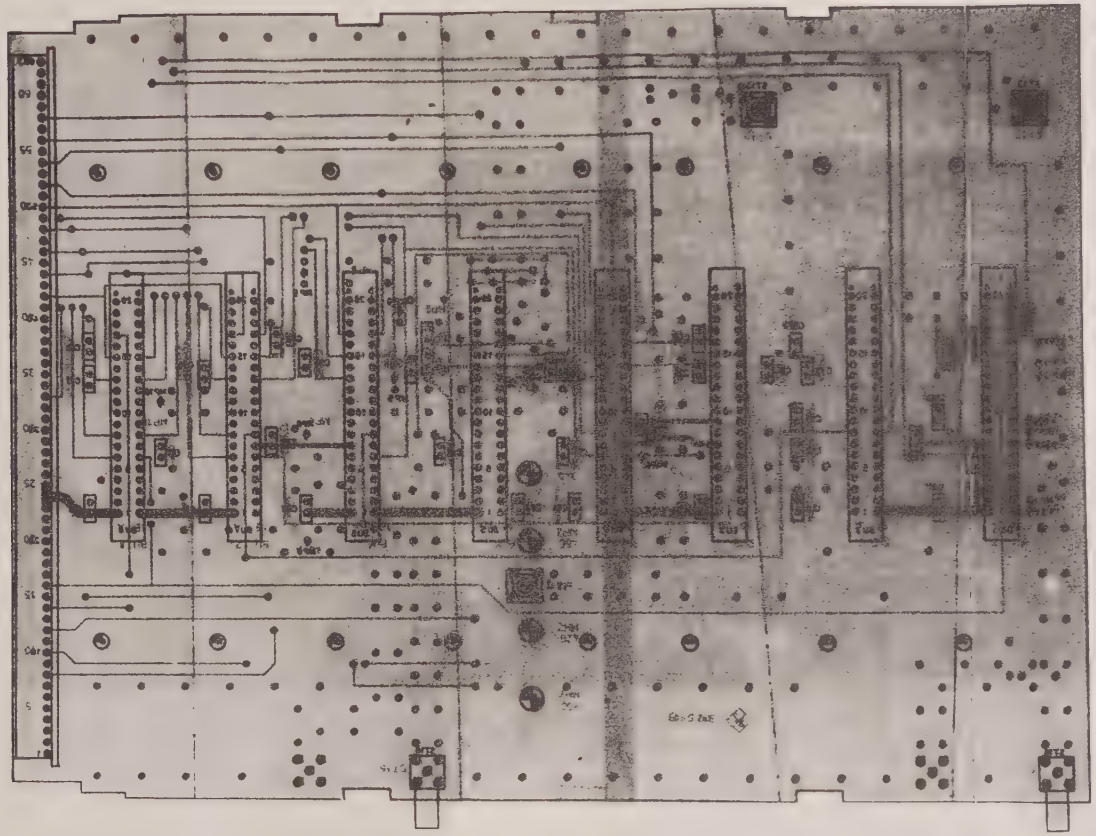


Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side

A	24545		Gn	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 2 1
B	24791		Gn			Halbzeug Werkstoff
				1GME	Tag	Name	Benennung
				Bearb	4 9 78	Nk	Motherboard 1
				Gepr			Z
				Norm			

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



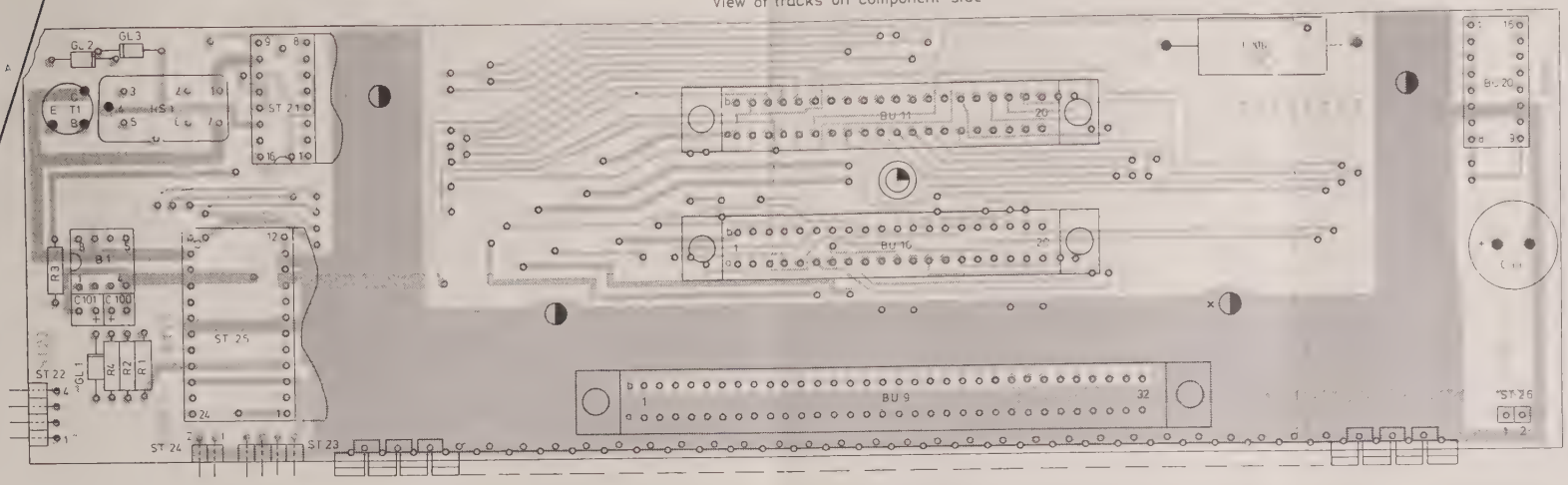
0 1 2 3
ZENTIMETER

A	26545	10 78	Gn	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab
B	24781	05 79	Gn			Halbzeug Werkstoff
				TGNE	Tag	Name
				Bearb	4 9 78	Nk
				Gepr.		
				Norm		

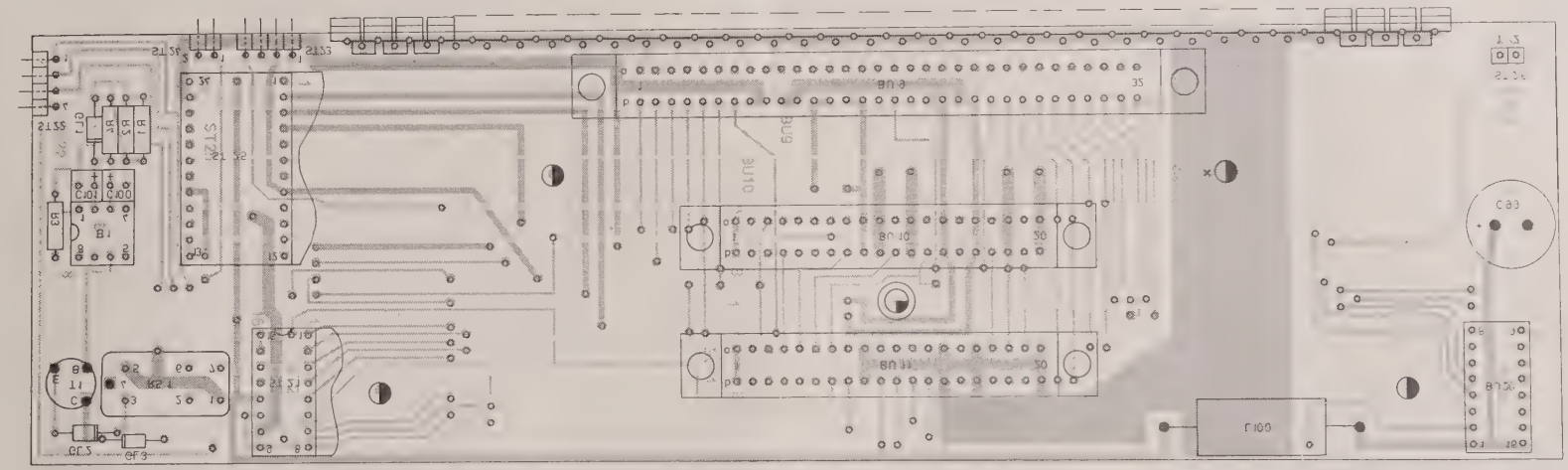
Benennung: Motherboard 1 — Z

Zeichn.-Nr.: 1302 5119 — Blatt-Nr.: 3

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side

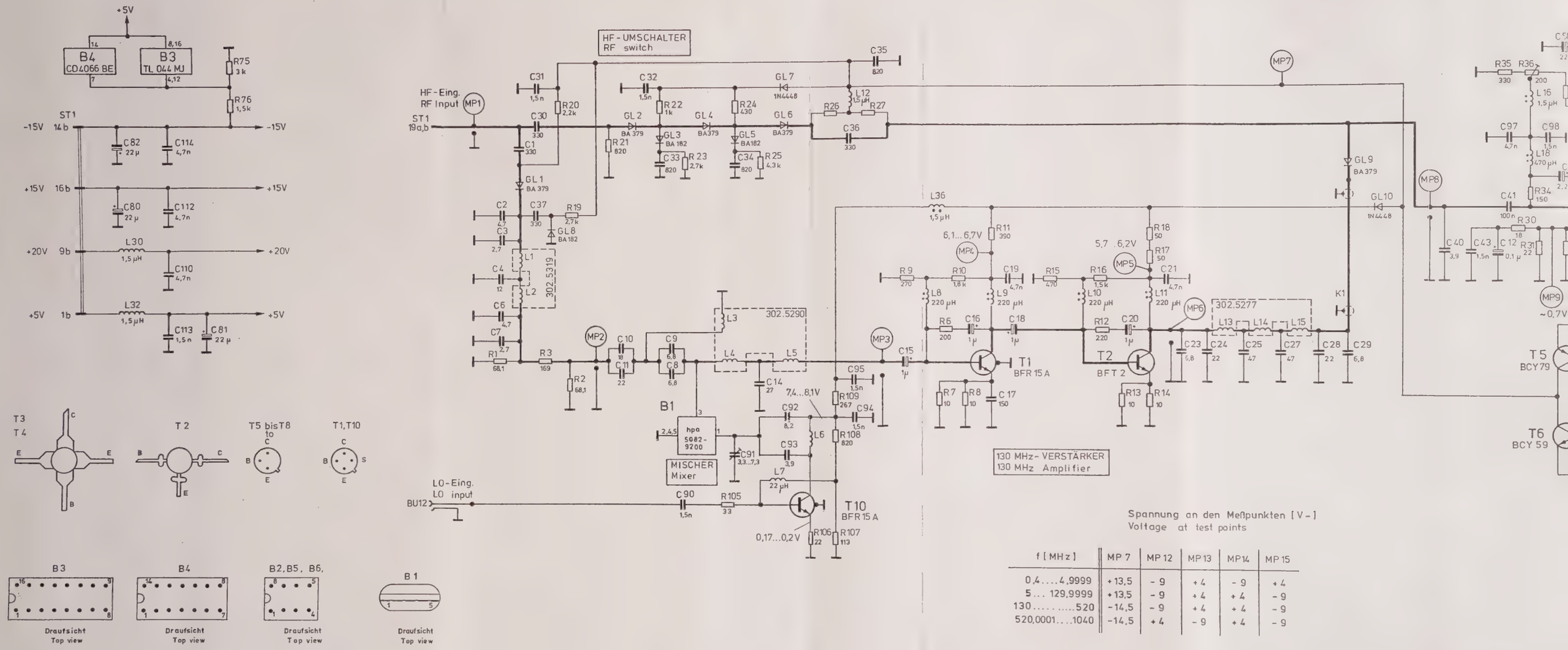


A

A	26545	10 79					Maßstab	
B	25166	07 79	Gn				Hilfszeug Werkstoff	
C	25166	10 79	Gn					
D	25863	01 80	Gn					
E		Ers. für		GM	Tag	Name	Benennung	
					25778	Nk	Motherboard 2	Z
							Sach-Nr. 302.5160	Blatt Nr. 2

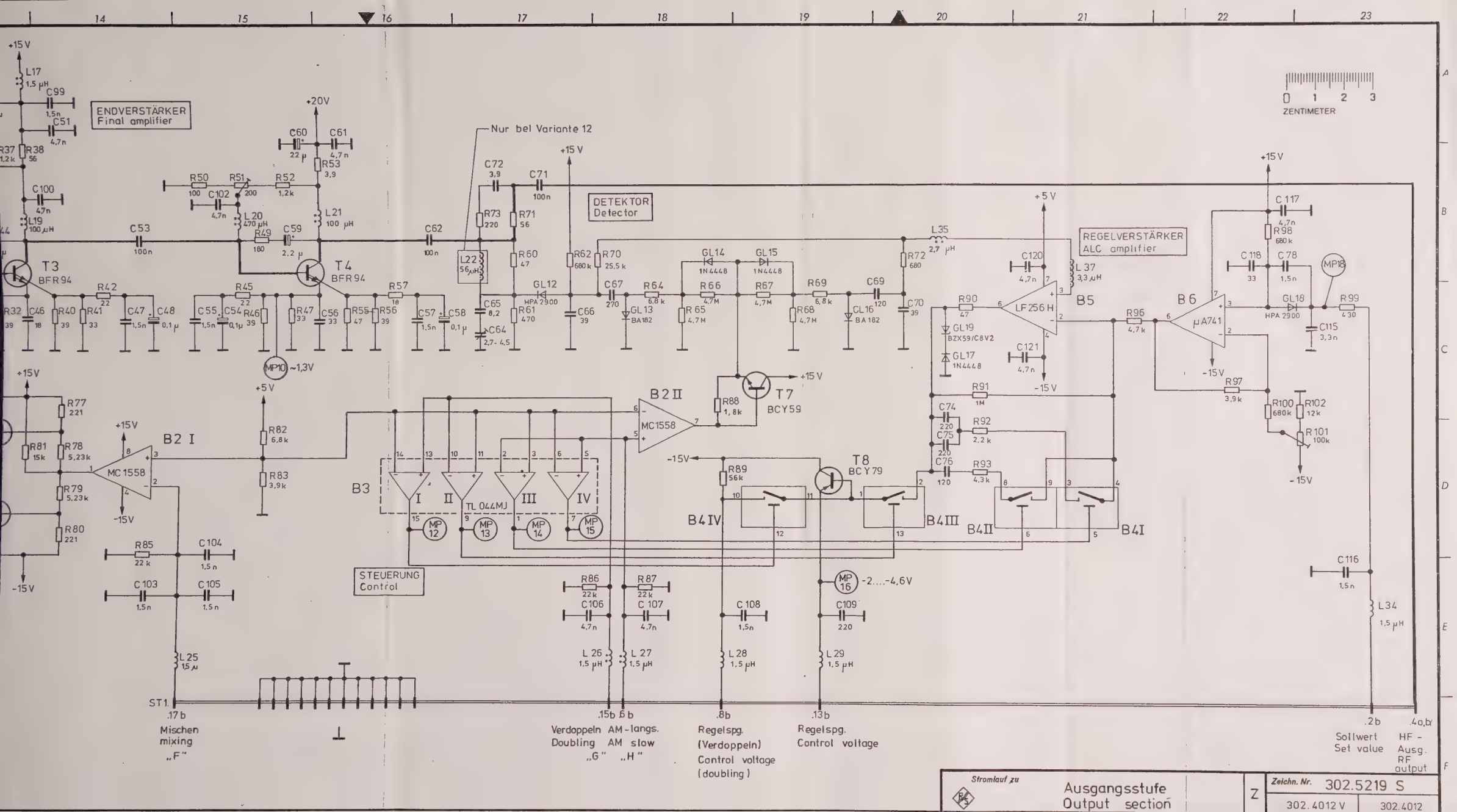
ROHDE & SCHWARZ

0 1 2 3



Spannung an den Meßpunkten [V-]
Voltage at test points

f [MHz]	MP 7	MP 12	MP 13	MP 14	MP 15
0,4.....4,9999	+13,5	- 9	+4	- 9	+4
5... 129,9999	+13,5	- 9	+4	+4	- 9
130.....520	-14,5	- 9	+4	+4	- 9
520,0001....1040	-14,5	+4	- 9	+4	- 9



Stromlauf zu

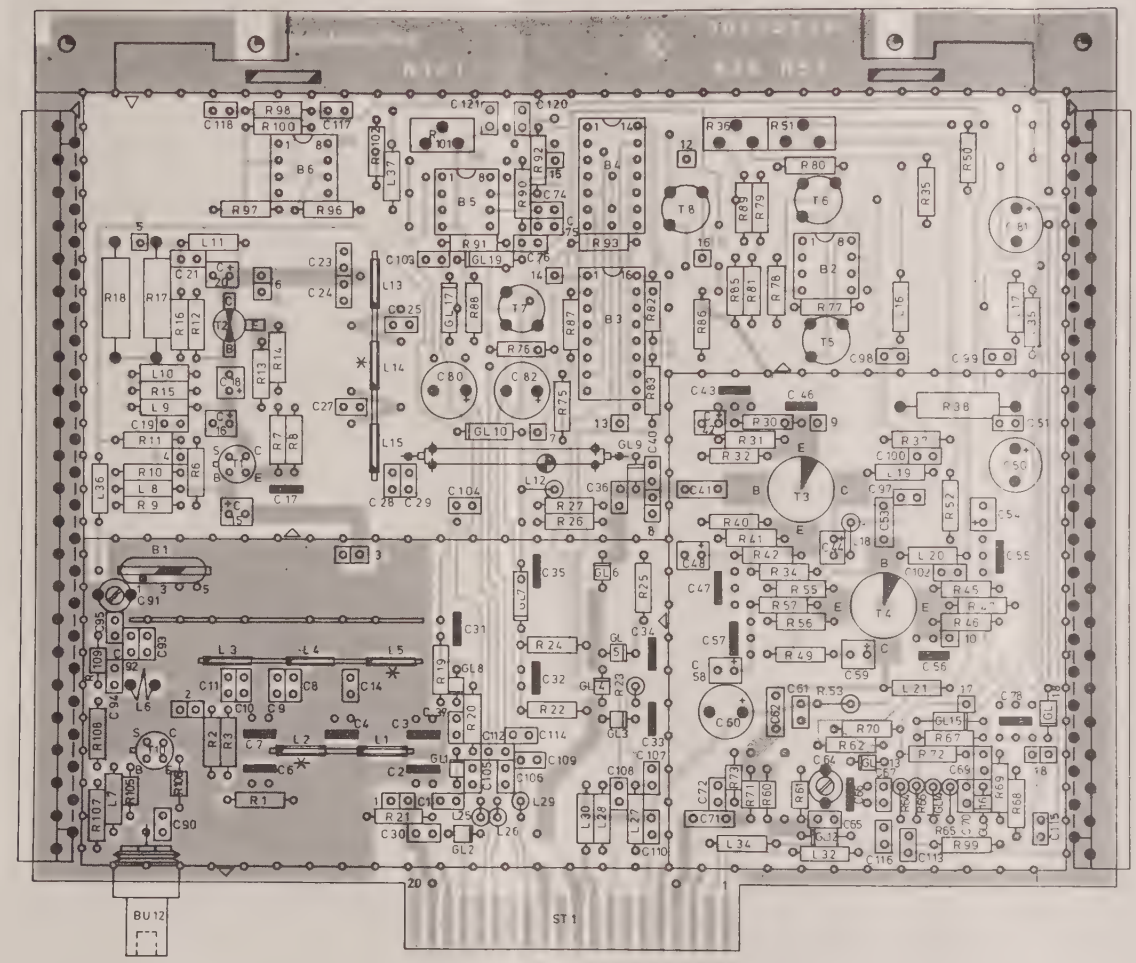
Ausgangsstufe
Output section

Z

Zeichn. Nr. 302.5219 S

302.4012 V | 302.4012

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



0 1 2 3
ZENTIMETER

A	24545	10 78	Mu			
B	24791	01 79	Gn			
C	25932	04 80	Sy			
D	26 489	11 80	Sy			

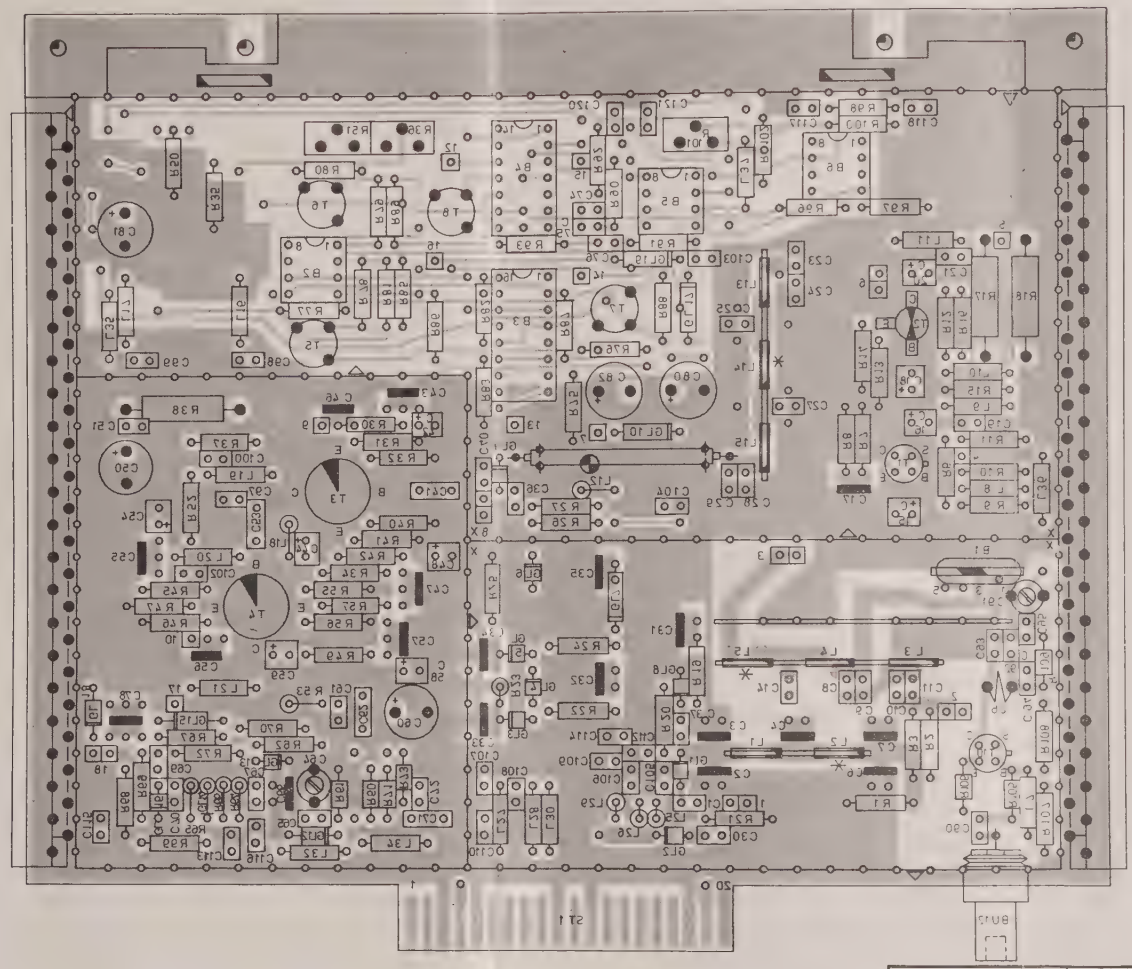
	Tag	Name
Bearb	12 10 78	Nk
Gepr		
Norm		

Benennung
Ausgangsstufe
Output stage

Z

ROHDE & SCHWARZ

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

A	24545	10 8	Mu
B	24791	04 79	Gn
C	25932	03.80	Sy
D	26489	11 80	Sy

Maße ohne Oberflächengabe

Maßstab 2 1

Halbzeug Werkstoff

1GM	Tag	Name
Bearb	12.10.78	Nk
Gepr		
Norm		

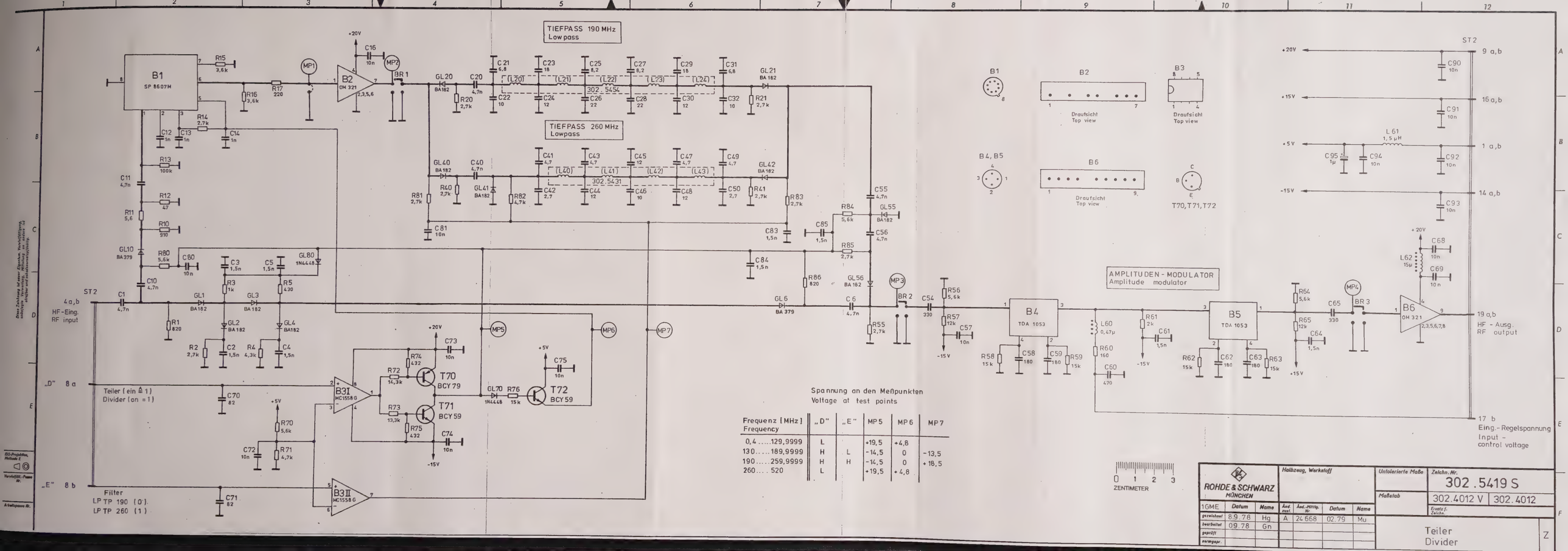
Benennung
Ausgangsstufe
Output stage

Z

ROHDE & SCHWARZ

Zeichn.-Nr

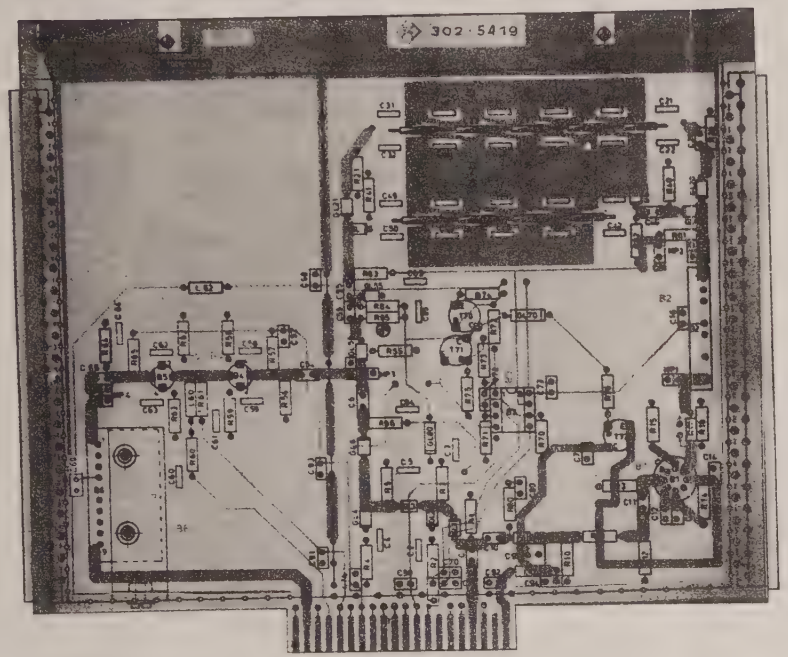
Blatt-Nr



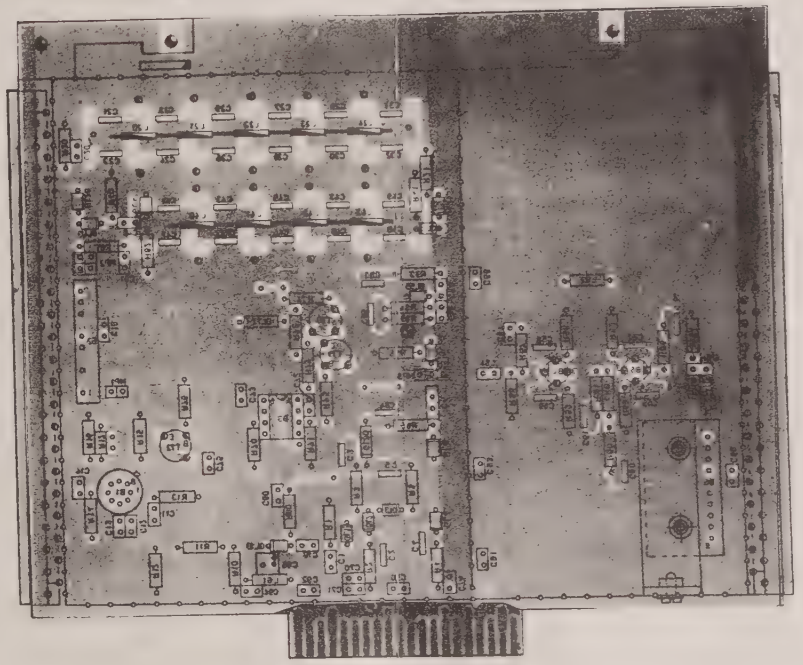
Spannung an den Meßpunkten
Voltage at test points

Frequenz [MHz] Frequency	„D"	„E"	MP5	MP6	MP7
0,4 129,9999	L		+19,5	+4,8	
130.....189,9999	H	L	-14,5	0	-13,5
190.....259,9999	H	H	-14,5	0	+18,5
260.... 520	L		+19,5	+4,8	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



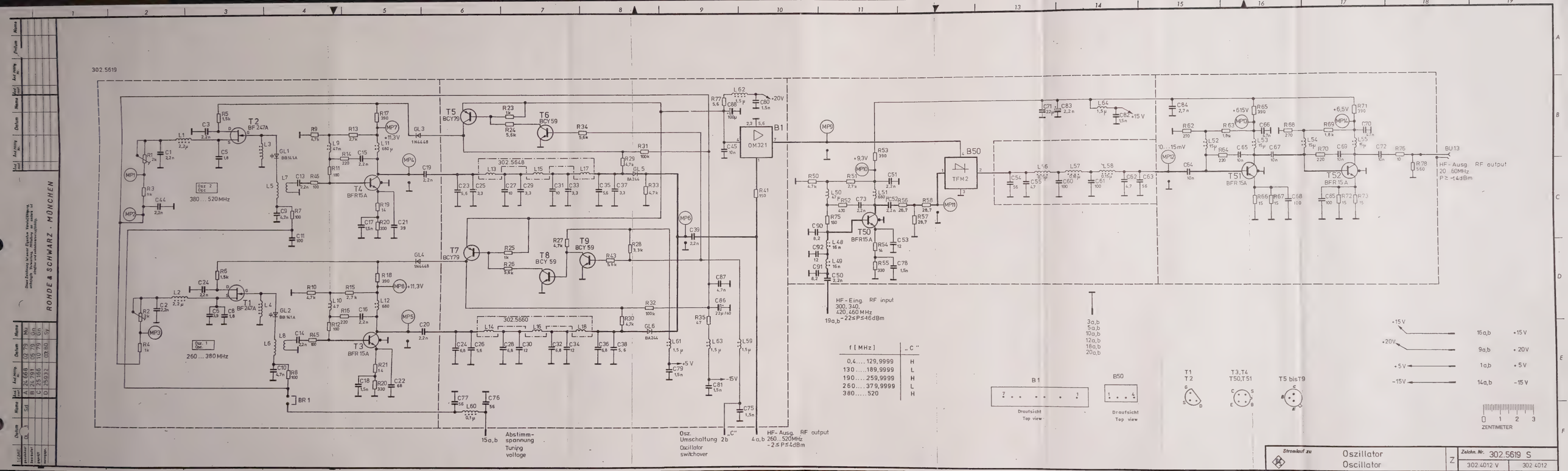
Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



A	—	[illegible]	[illegible]		SMS
B	14545	10.78	Gn	Teiler / Attenuator	Z
C	[illegible]	04.79	[illegible]		2
					302 5419

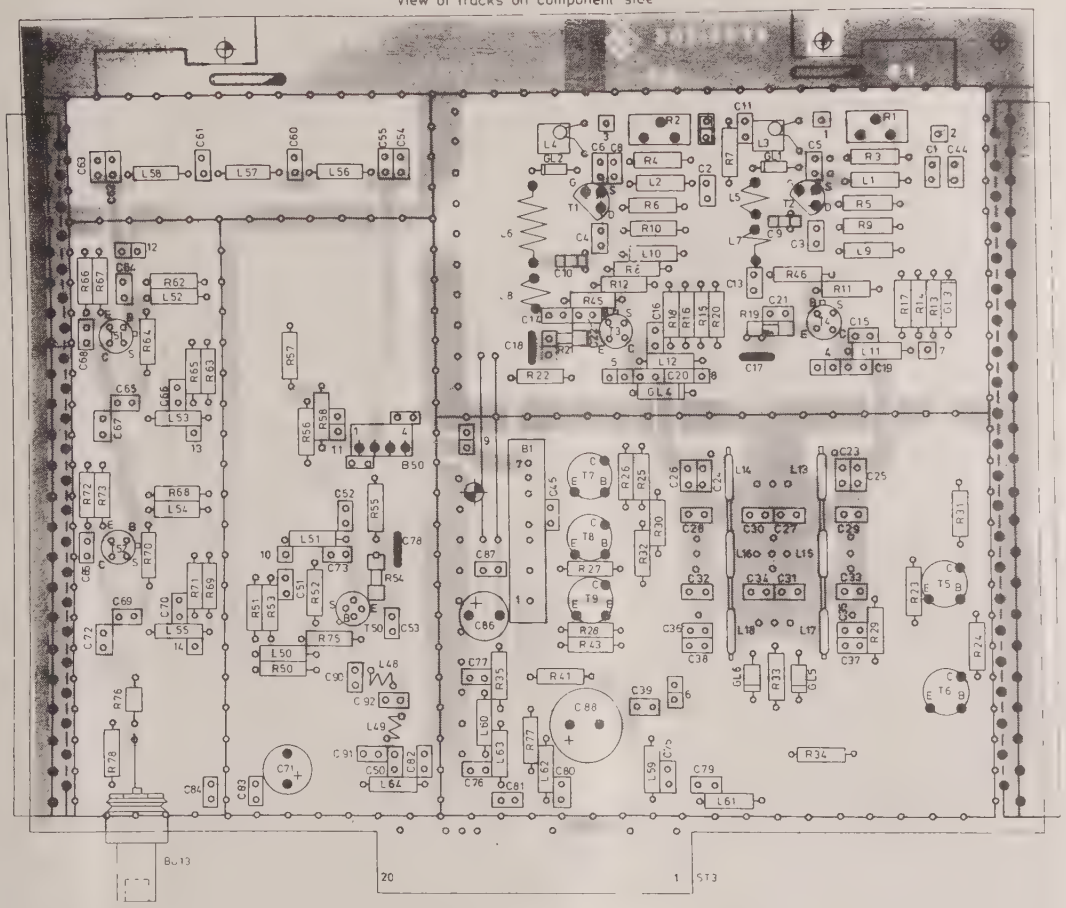
ROHDE & SCHWARZ

TOME 19.6.78 Wm



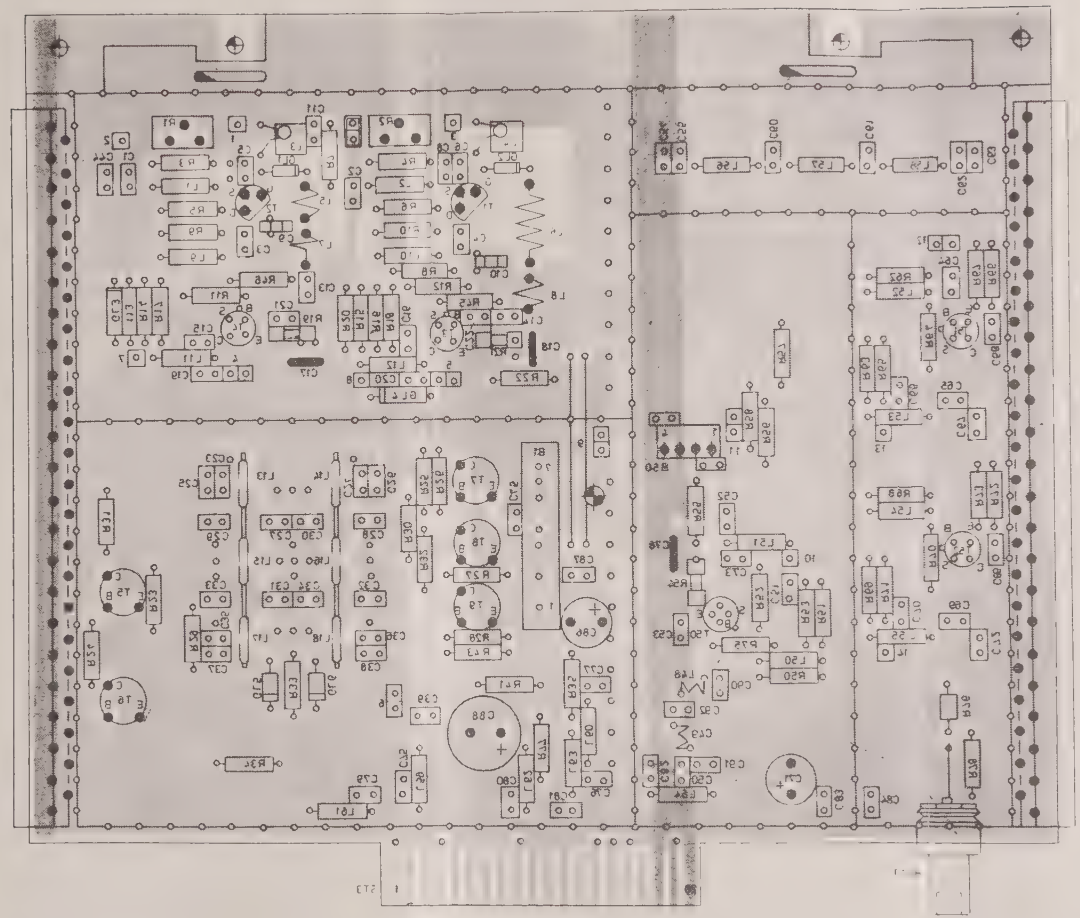
f [MHz]	„C"
0,4 ... 129,9999	H
130 ... 189,9999	L
190 ... 259,9999	H
260 ... 379,9999	L
380 ... 520	H

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



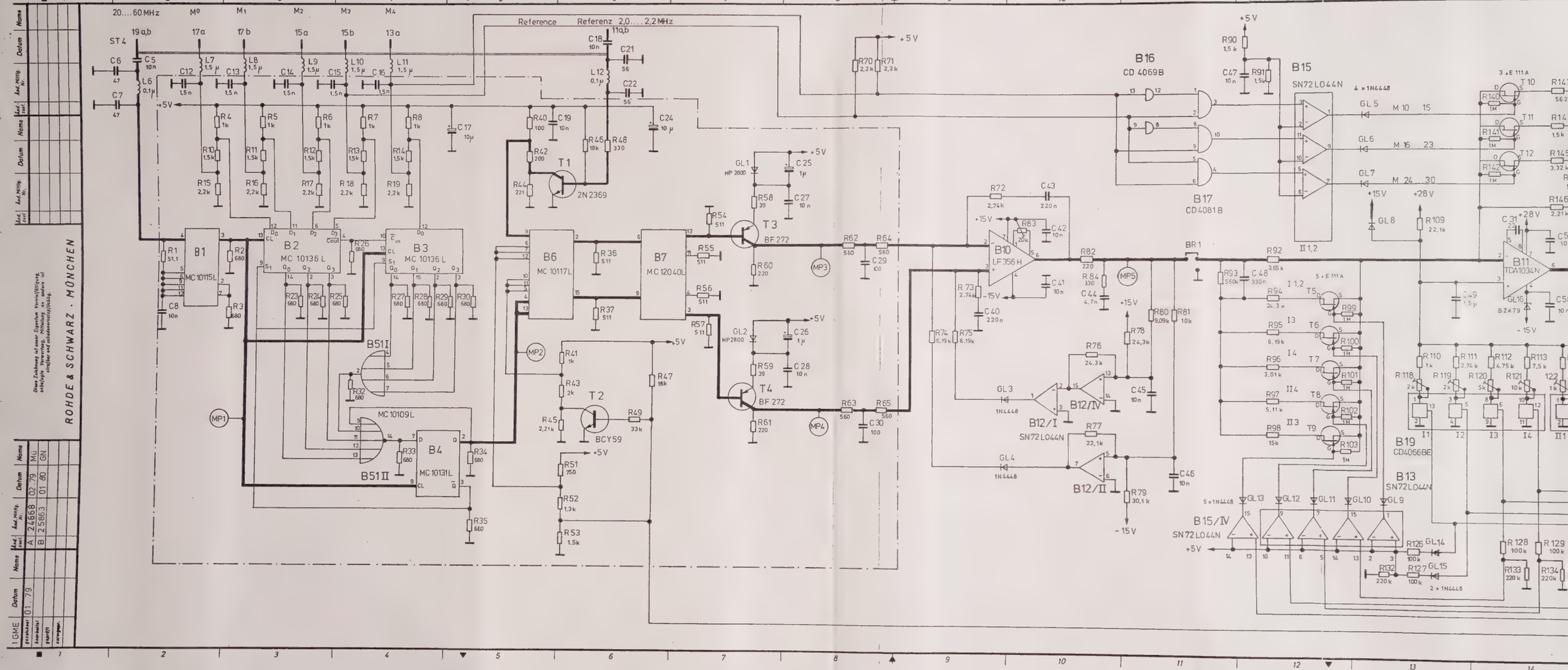
B	24.7.91		6.79	Gn	
C	25.10.91		10.79	Gn	
		IFMG	10.7.78	Nm	Oszillator Oscillator

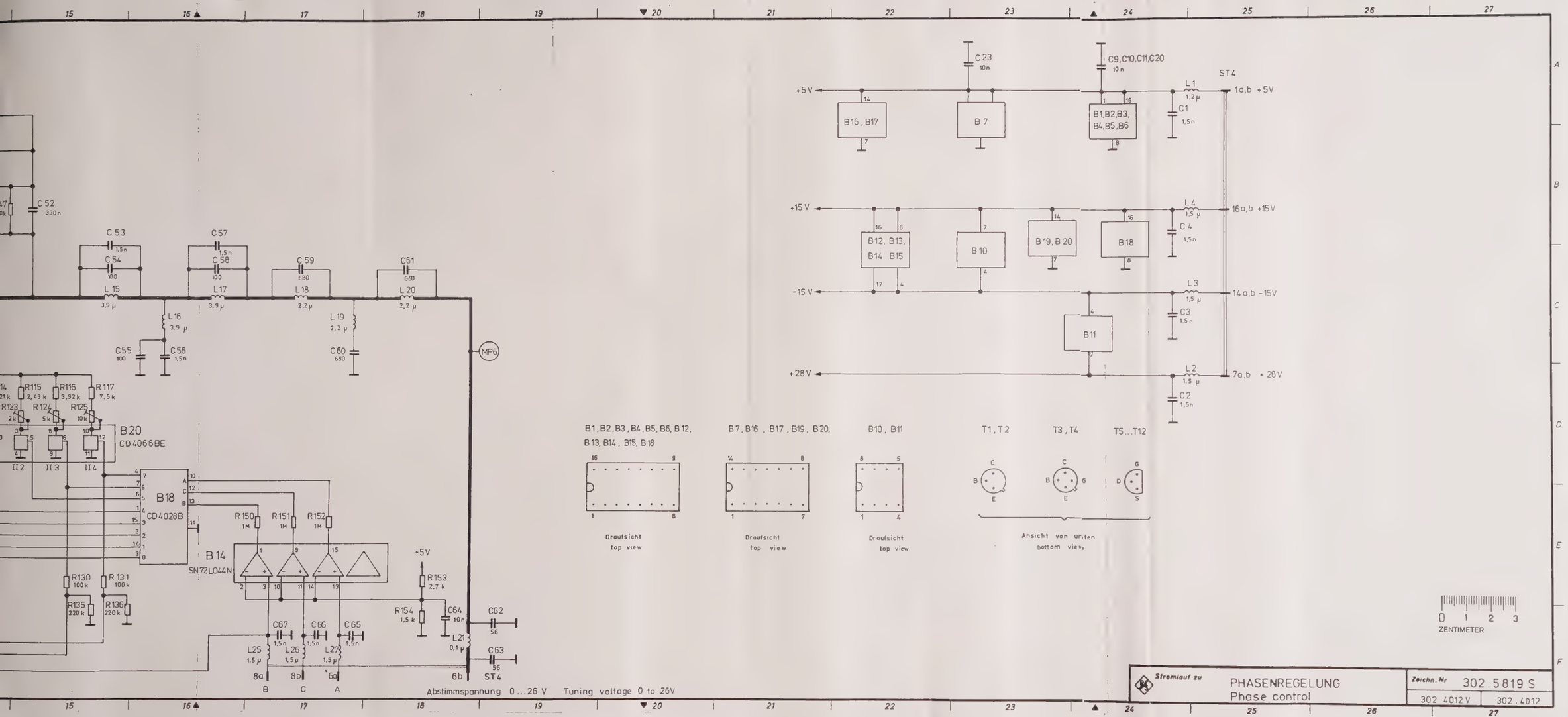
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



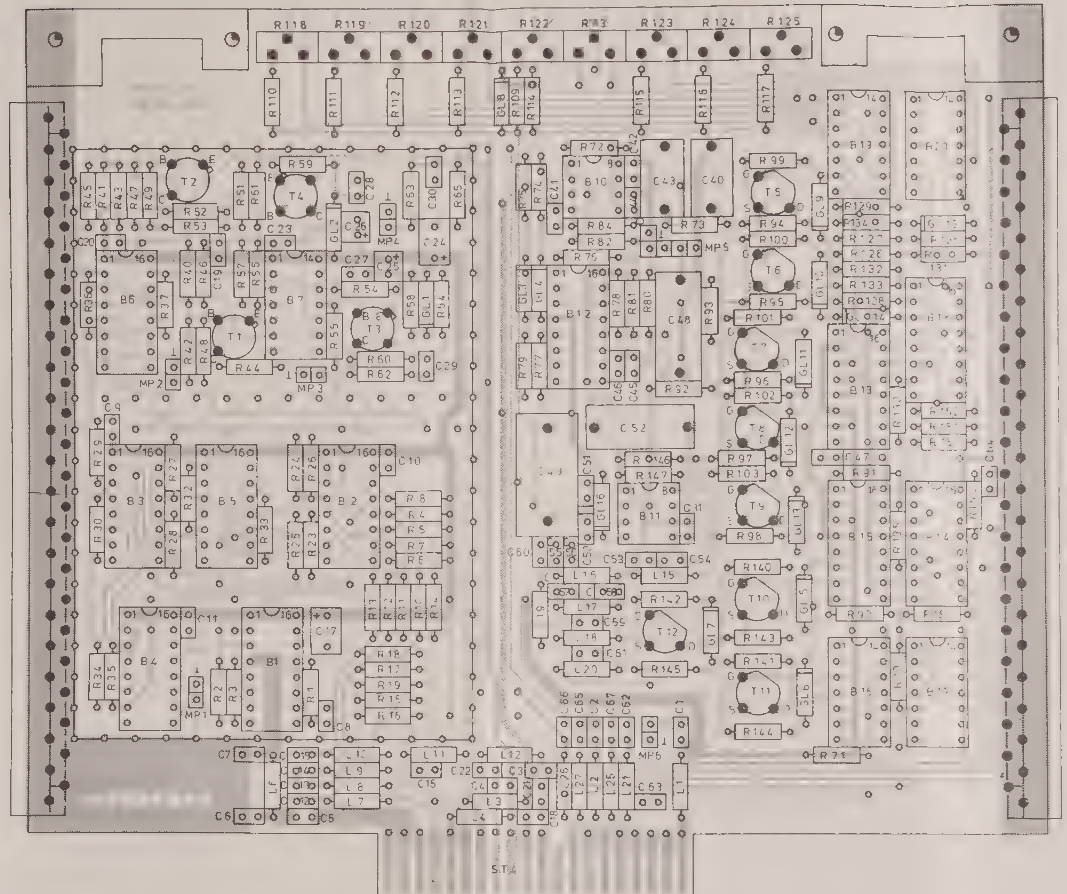
0 1 2 3
ZENTIMETER

IFMG	10.7.78	Wm	
			Oszillator Oscillator
ROHDE & SCHWARZ			302.5619


20....60 MHz
M0
M1
M2
M3
M4
Reference
Referenz 2,0.... 2,2 MHz
ST 4
B1
MC 10115L
B2
MC 10136 L
B3
MC 10136 L
B4
MC 10131L
B6
MC 10117L
B7
MC 12040L
T1
2N2369
T2
BCY59
T3
BF 272
T4
BF 272
B10
LF356 H
B11
TDA1034N
B12/I
B12/II
B12/III
B12/IV
SN72L044N
B15
SN72L044N
B15/IV
SN72L044N
B16
CD 4069B
B17
CD4081B
B19
CD4066BE
B13
SN72L044N
B51I
B51II
MC 10109L
BR1
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN


C 52 330n
C 53 1,5n
C 54 100
C 57 1,5n
C 58 100
C 59 680
C 61 680
L 15 3,9 µ
L 17 3,9 µ
L 18 2,2 µ
L 20 2,2 µ
L 16 3,9 µ
L 19 2,2 µ
C 55 100
C 56 1,5n
C 60 680
MP6
R 115 2,43 k
R 116 3,92 k
R 117 7,5 k
R 123 2k
R 124 5k
R 125 10k
B 20 CD 4066 BE
II 2
II 3
II 4
B 18 CD 4028 B
R 150 1M
R 151 1M
R 152 1M
B 14 SN 72 L 044 N
+5V
R 130 100 k
R 131 100 k
R 135 220 k
R 136 220 k
R 153 2,7 k
R 154 1,5 k
C 64 10n
C 62 56
C 67 1,5n
C 66 1,5n
C 65 1,5n
L 25 1,5 µ
L 26 1,5 µ
L 27 1,5 µ
L 21 0,1 µ
C 63 56
8a
8b
6a
6b
ST 4
B
C
A
Abstimmspannung 0...26 V Tuning voltage 0 to 26V
C 23 10n
C 9, C 10, C 11, C 20 10 n
ST 4
+5 V
B 16 , B 17
B 7
B 1, B 2, B 3, B 4, B 5, B 6
L 1 1,2 µ
C 1 1,5n
1a,b +5V
+15 V
B 12, B 13, B 14 B 15
B 10
B 19, B 20
B 18
L 4 1,5 µ
C 4 1,5n
16a,b +15V
-15 V
B 11
L 3 1,5 µ
C 3 1,5n
14a,b -15V
+28 V
L 2 1,5 µ
C 2 1,5n
7a,b +28V
B1, B2, B3, B4, B5, B6, B12, B13, B14, B15, B18
Draufsicht top view
B7, B16 , B17 , B19 , B20,
Draufsicht top view
B10 , B11
Draufsicht top view
T1 , T2
T3 , T4
T5...T12
Ansicht von unten bottom view
0 1 2 3
ZENTIMETER
Stromlauf zu
PHASENREGELUNG
Phase control
Zeichn. Nr 302.5819 S
302.4012 V
302.4012

Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side



0 1 2 3
ZENTIMETER

A	24545	
B	24791	
C	25580	
D	25683	

19.7.78

Phasenregelung
Phase control

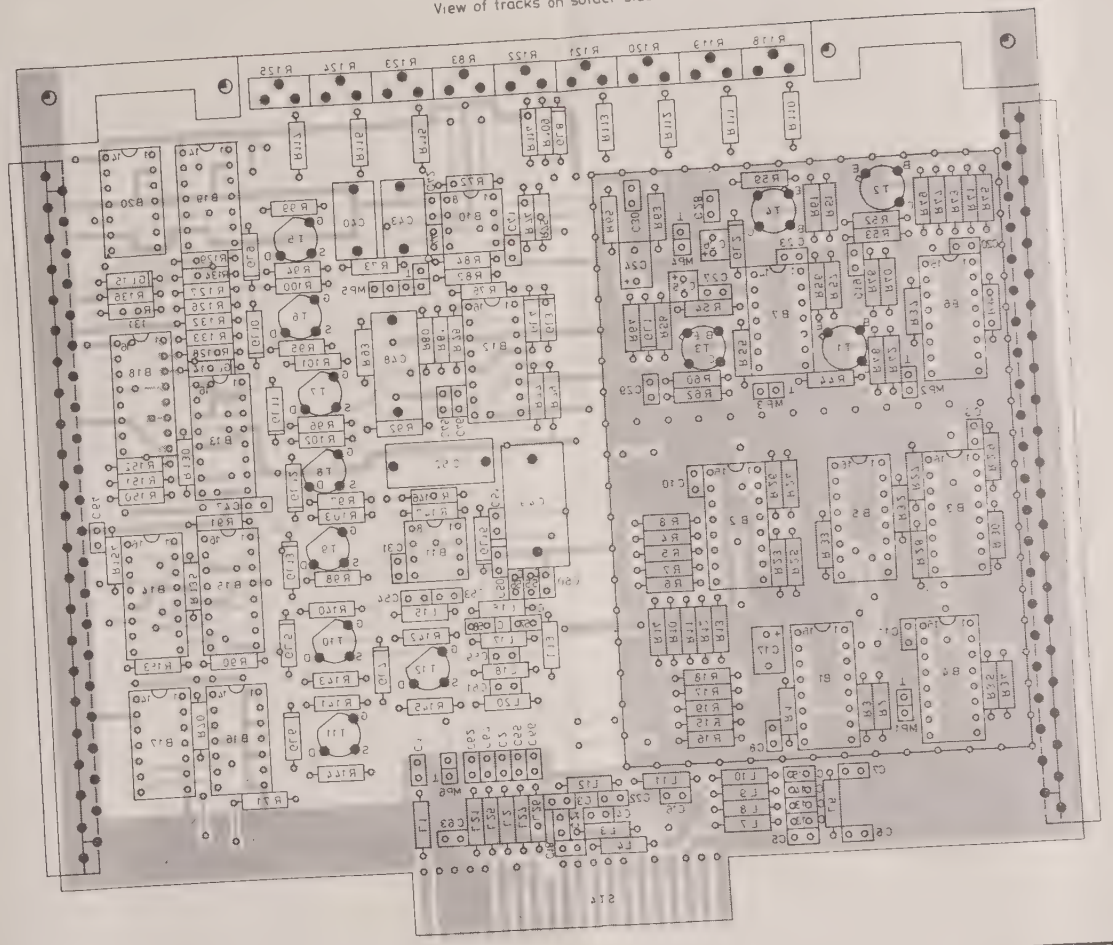
ROHDE & SCHWARZ

302.5819

SMS

302 4012 V 302 4012

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



ZENTIMETER

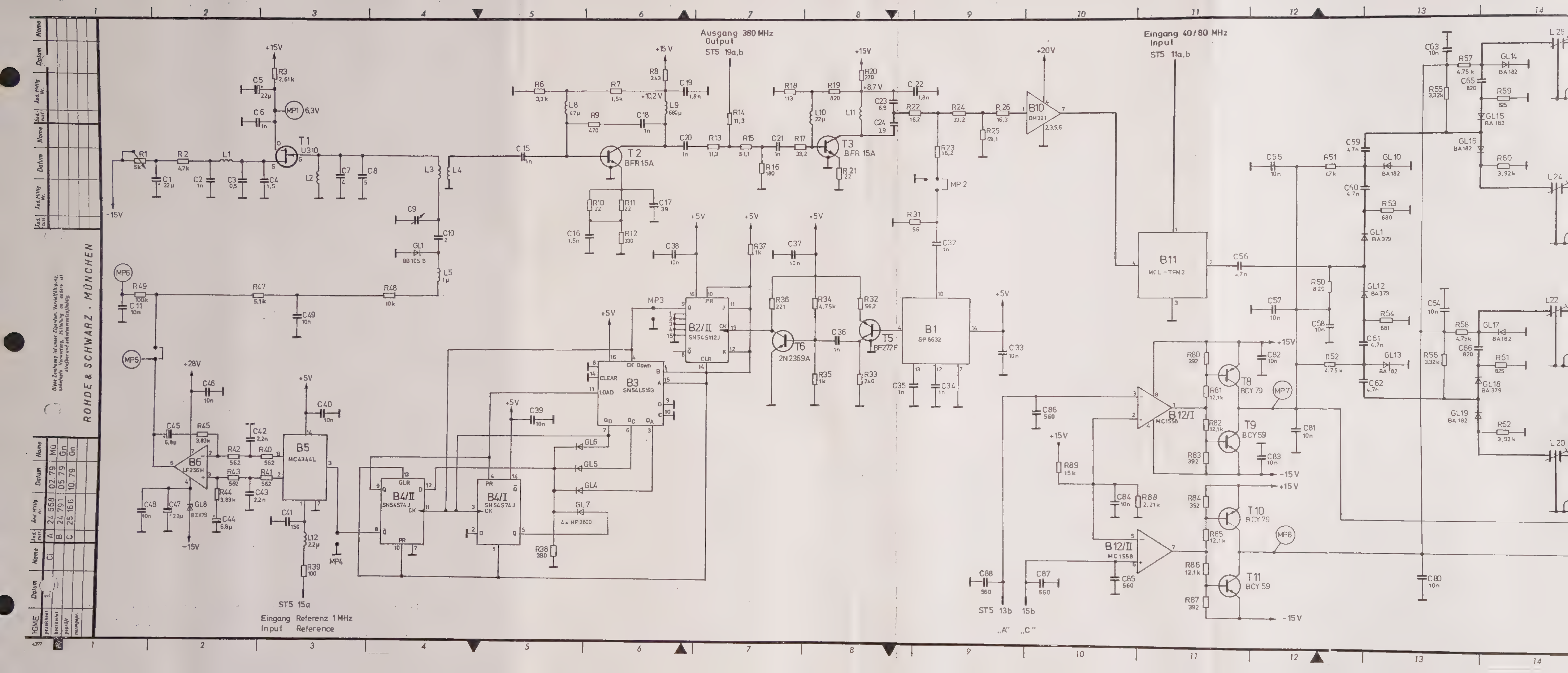
Phasenregelung
Phase control

302 5819

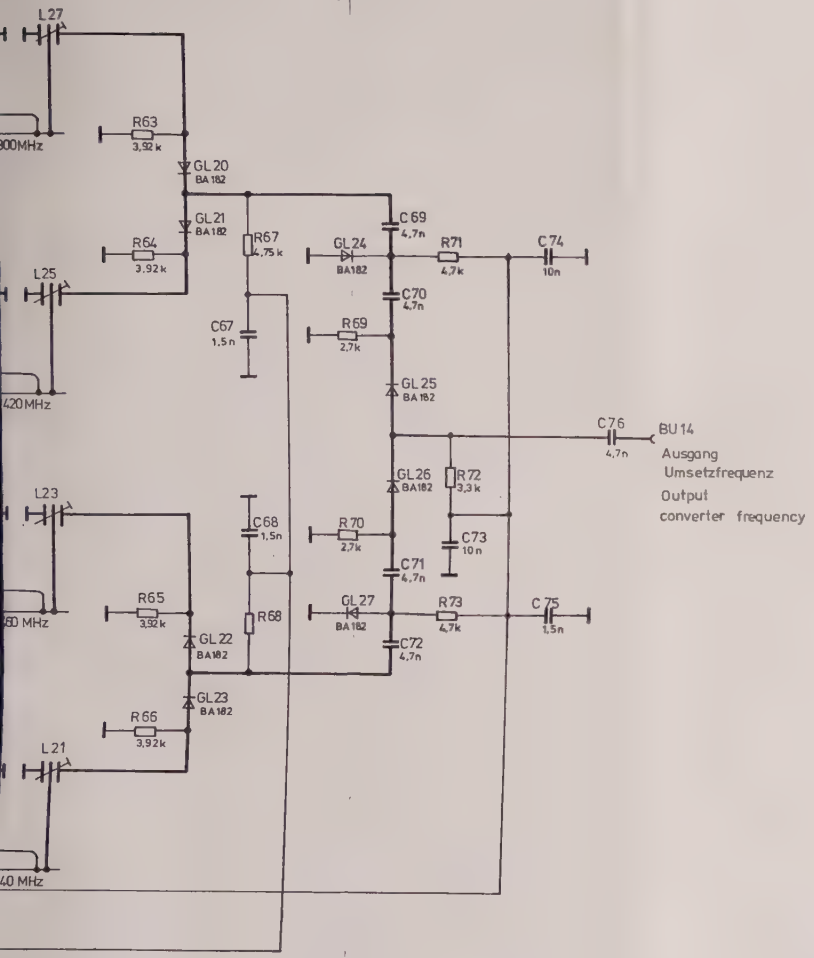
ROHDE & SCHWARZ

302 4012 V

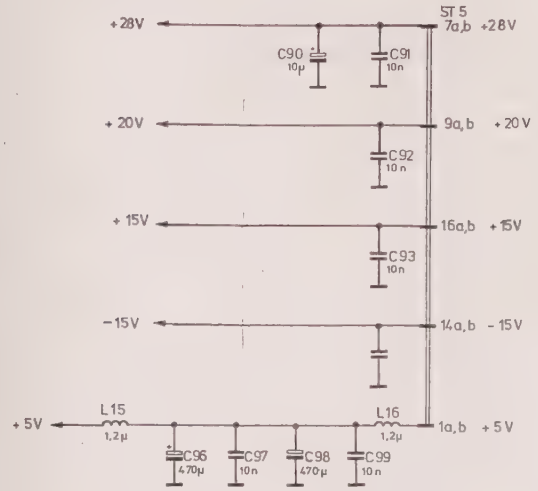
302 4012

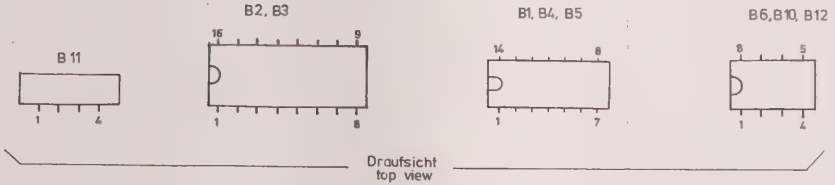


Ausgang 380 MHz
Output
ST5 19a,b
Eingang 40/80 MHz
Input
ST5 11a,b
Eingang Referenz 1 MHz
Input Reference
ST5 15a
ST5 13b
15b
„A“
„C“
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN
T1 U310
T2 BFR15A
T3 BFR 15A
T5 BF272F
T6 2N2369A
T8 BCY 79
T9 BCY59
T10 BCY79
T11 BCY 59
B1 SP 8632
B2/II SN54S112J
B3 SN54LS193
B4/II SN54S74 J
B4/I SN54S74 J
B5 MC4344L
B6 LF256H
B10 OM321
B11 MCL-TFM2
B12/I MC1558
B12/II MC1558
GL1 BB 105 B
GL8 BZX79
4× HP 2800
MP1 6,3V
MP2
MP3
MP4
MP5
MP6
MP7
MP8
+15V
-15V
+28V
+20V
+5V
+10,2 V
+8,7 V



Frequenz SMS frequency SMS	Umsetz-frequenz Converter frequency	MP 7	MP 8
330 MHz	300 MHz	+15 V	-15 V
360 MHz	340 MHz	-15 V	-15 V
390 MHz	420 MHz	+15 V	+15 V
420 MHz	460 MHz	-15 V	+15 V





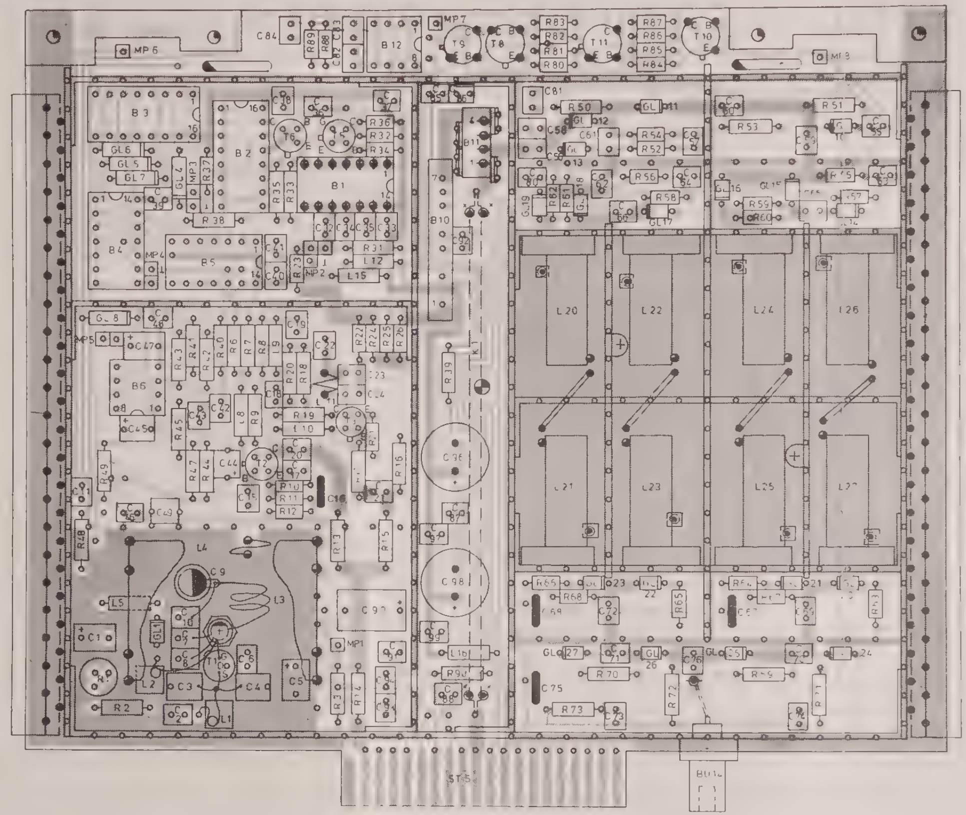
Stromlauf zu

Umsetzer
Frequency converter

Z

Zeichn. Nr. 302.6015 S

302.4012 V | 302.4012



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

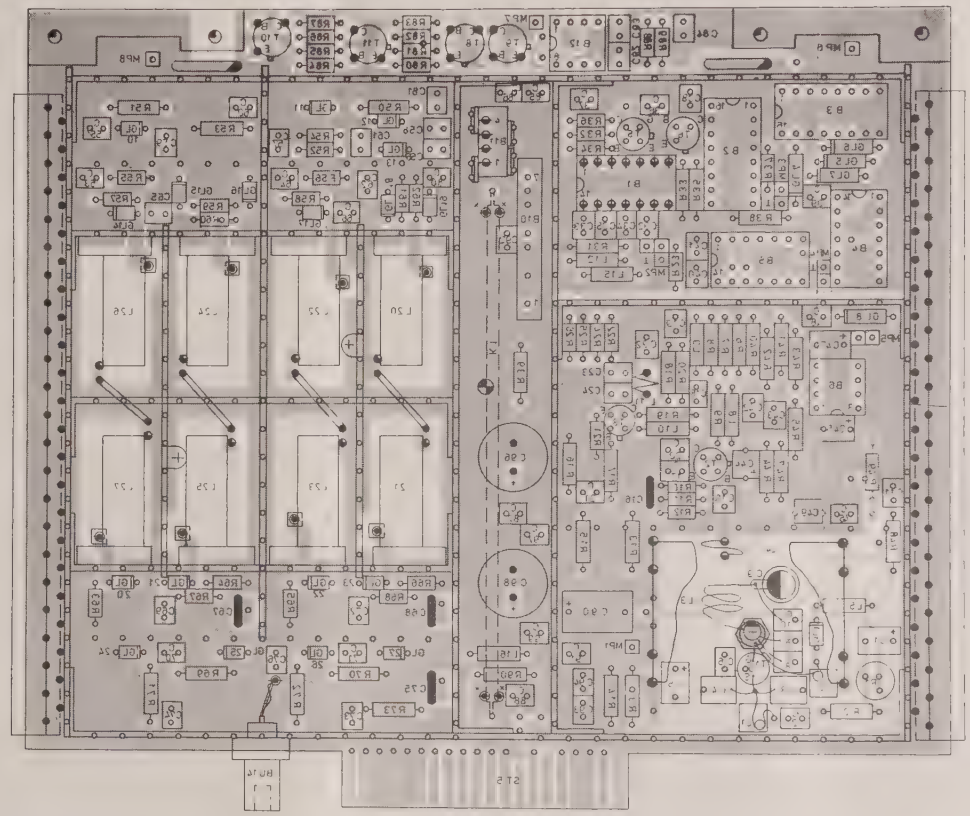
A		10 78	
B			Gn
C		10 79	Gr
D		12 79	Gn

1GME 21.7.78

Umsetzer
Converter

Z

ROHDE & SCHWARZ



0 1 2 3
ZENTIMETER

Ansicht und Leitungsfuhrung Lotseite
View of tracks on solder side

A	24545	10.78	Mu
B	[illegible]	04.79	Gn
C	[illegible]	10.79	Gn
D	[illegible]	12.79	Gn

1GME		
[illegible]	21.7.78	Nk

Umsetzer
Converter

Z

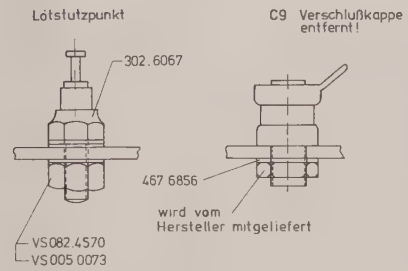
ROHDE & SCHWARZ

3

Hinweise zu Handlötungen:

Vor dem Handlöten Lötstützpunkt und C9 nach Skizze montiert.

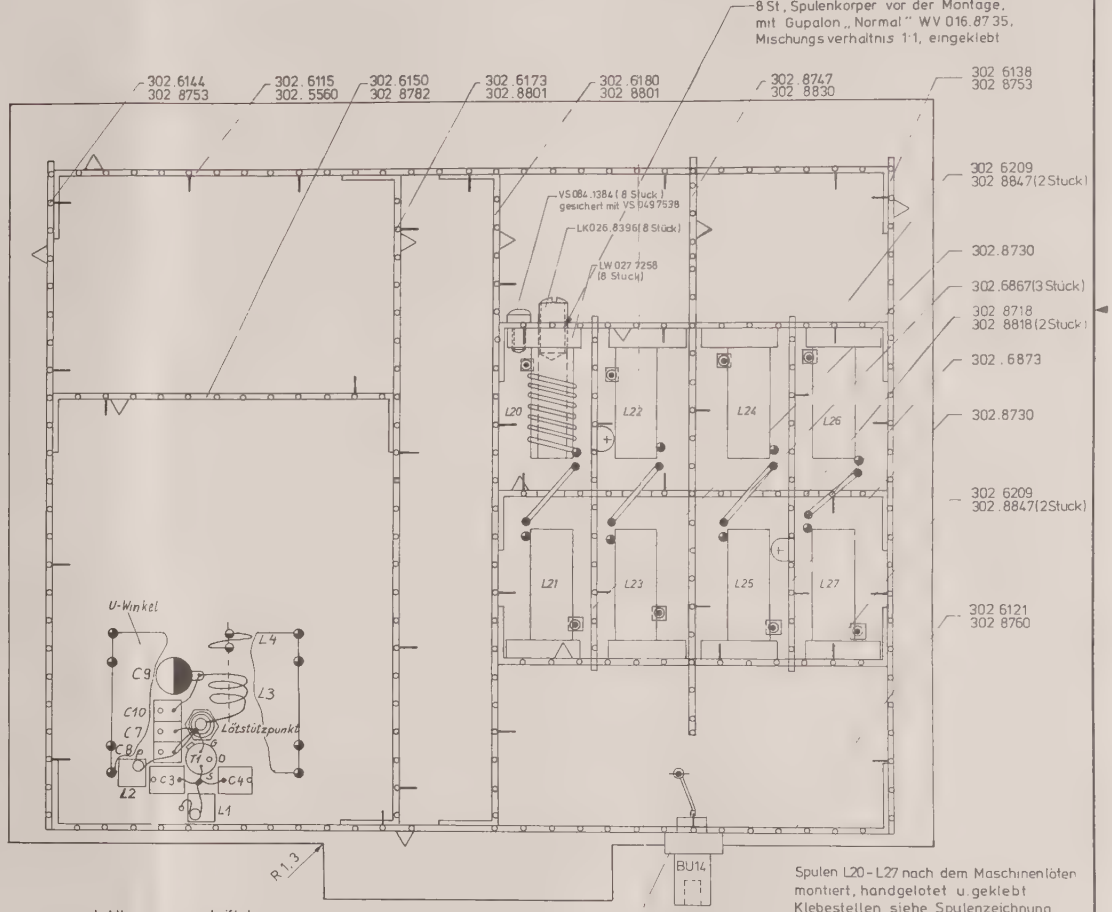
Skizzen



T1 Drain einlöten, Source u. Gate abwinkeln. (Abst. v. Pl. 7mm)

C3 u. C4 einlöten (kurz z. Pl.)

L1 u. L2 mit WV016.8835 festkleben u. ein Ende in Pl. einloten
Anderes Ende von L1 mit C3, C4 u. Source von T1 möglichst kurz verlöten.
C7, C8, C10 einlöten
C7 u. C8 an Lötstützpkt. legen.
Vorsicht: Lötstutzpkt. bricht leicht !!!
L3 zwischen Lötstützpkt. u. Lötfhn. von C9a Abst. Oberkante Spule 13mm v. Pl. legen.
Mit C7, C8, T1 (Gate) und L2 am Lötstützpkt festlöten.
Mit C10 an Lötfhn. von C9 festlöten.
L4 auf Oberkante 14mm Abstand v. Pl. festlöten
U-Winkel aufsetzen !
Nach Abgleich des Oszillators und Prüfung auf Soll-eigenschaften U-Winkel festlöten !
Blechwinkel zum Schaumen mit Trennmittel Acmosil 180 (WY 088. 5903) bestreichen, 10min trocknen lassen und in Platine (Oszillator) einsetzen.
Platine im Winkel von ca. 50° gegen Steckerleiste einspannen.
Jeweils 1,5 cm³ Polyurethankomponente A bzw. B (WH 474.9805) in einem Behälter gründlich vermischen (ca. 15sec) und in den Schlitz zwischen Platinenwand und U-Winkel Oszillator gießen
Nach Aushärtung entstandenen Rand mit entspr. Werkzeug abschneiden
Blechwinkel zum Schäumen entfernen !



Spulen L20 - L27 nach dem Maschinenlöten montiert, handgelotet u. geklebt
Klebestellen siehe Spulenzeichnung

! Alterungsvorschrift !

Nach vollstandiger Montage u. Bestückung wird die Platine je 72x1 stündigen Temperaturzyklen von +70°C bzw. 0°C unterworfen

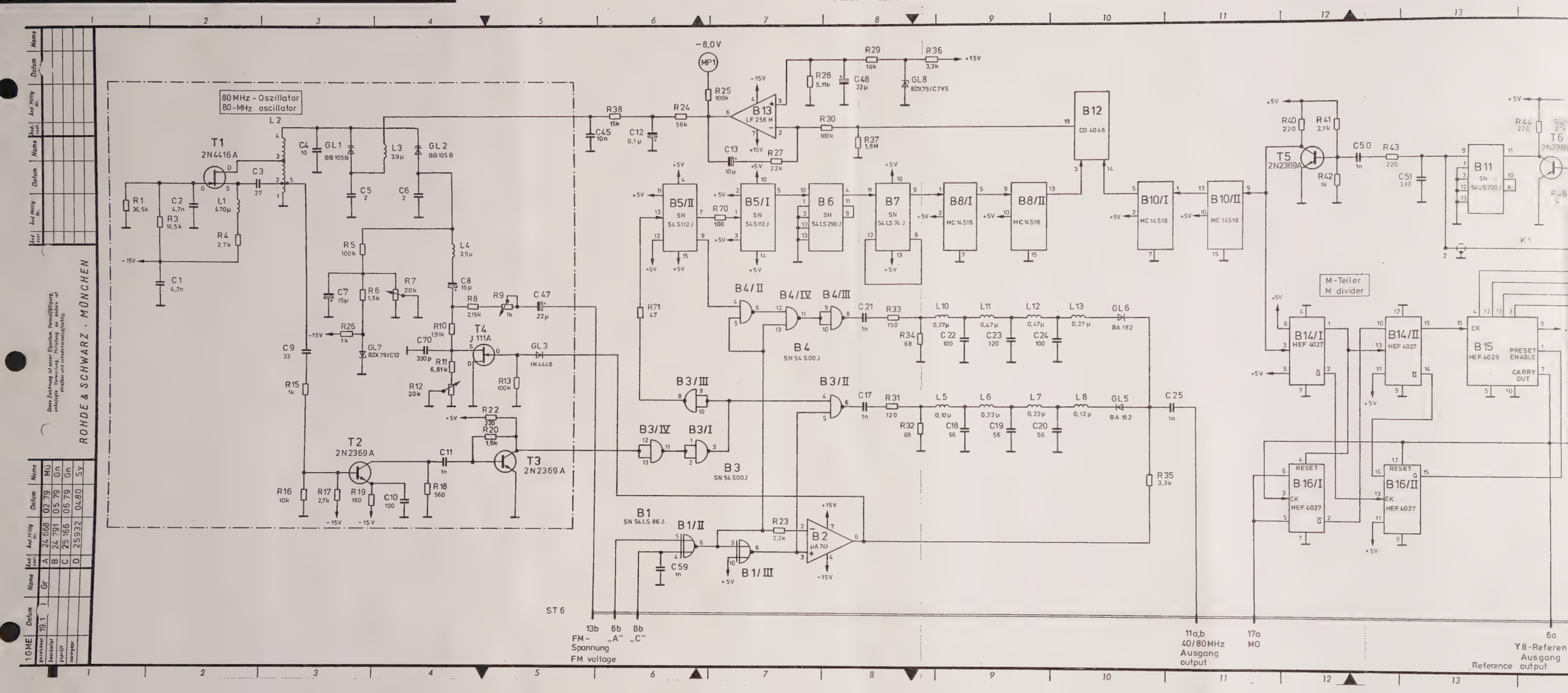
Der Abgleich der Platine erfolgt im betriebswarmen Zustand.

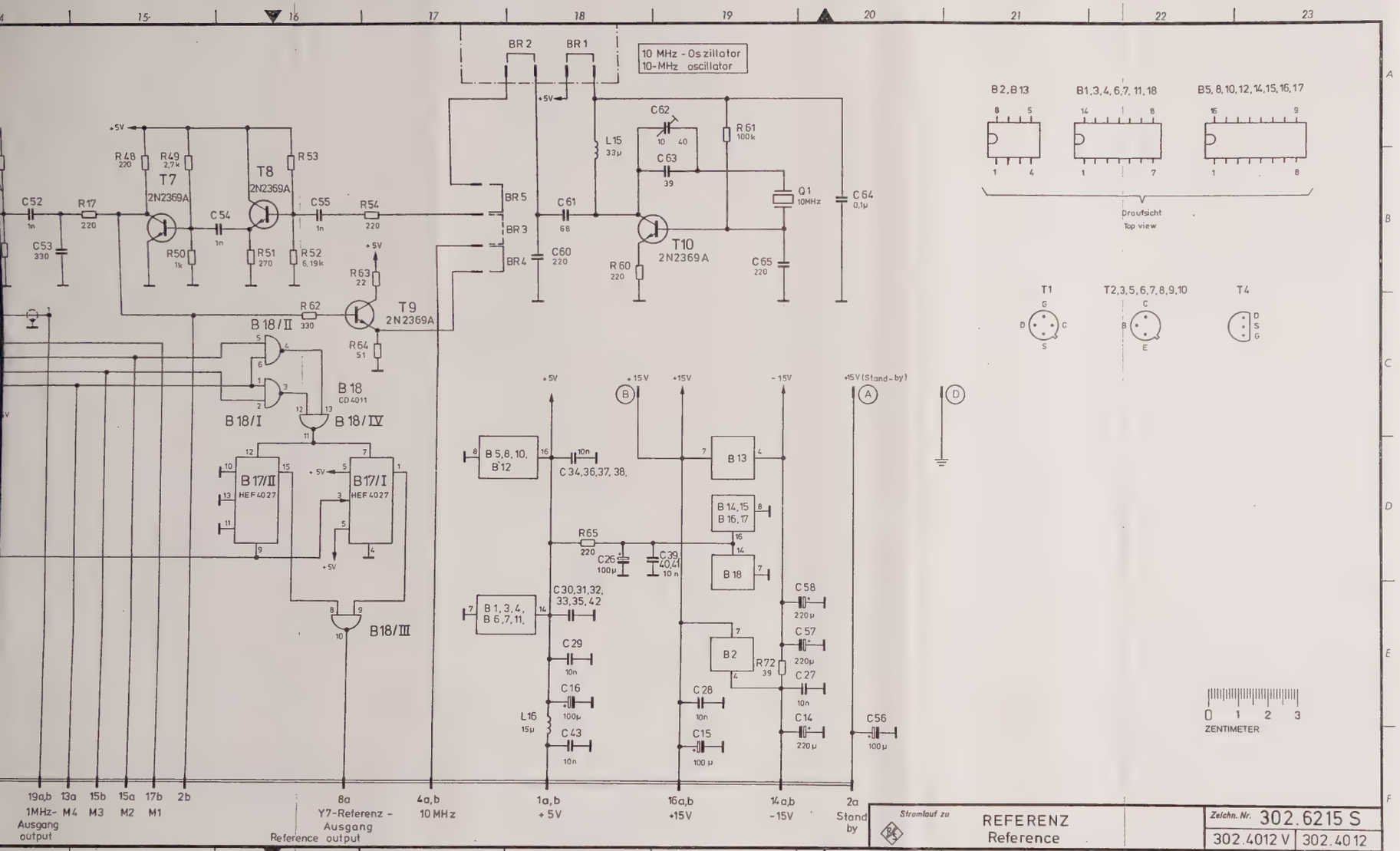
0 1 2 3
ZENTIMETER

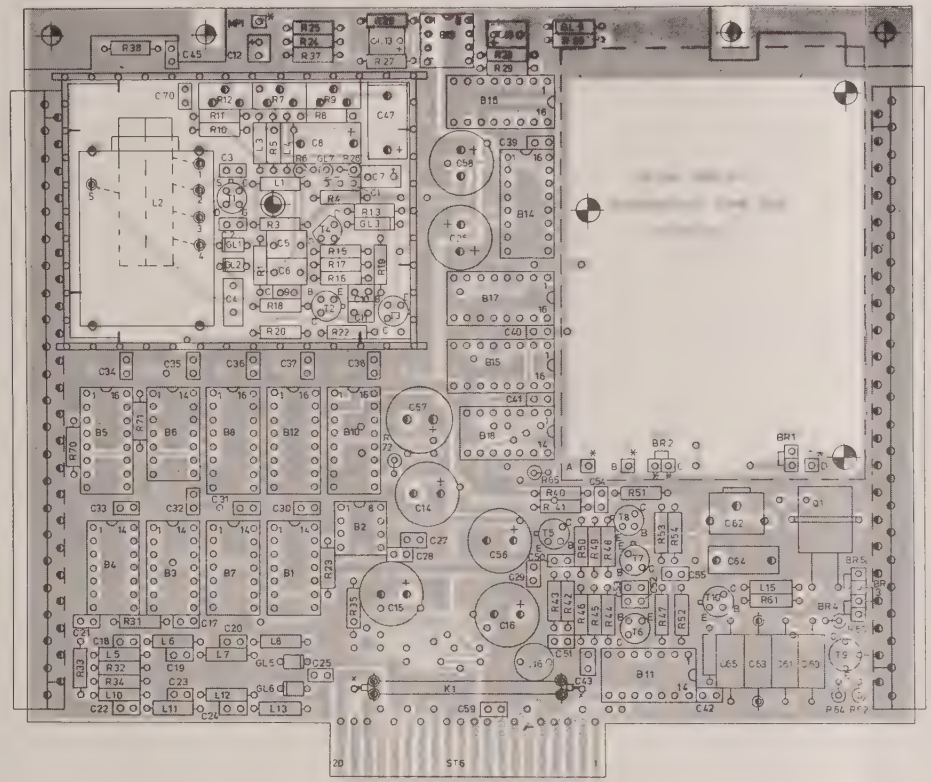
Blatt-Nr. 4

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Holzzeug, Werkstoff					Untolerierte Maße	Zeichn. Nr. 302.6015	
1 GME	Datum	Name	Änd. Anst.	Änd. Mitteilg. Nr.	Datum	Name	Maßstab 2:1	302 4012 V / 302 4012
gezeichnet	10.78	Mu	E	26489	10.80	Sy		Ersatz f. Zeichn.
bearbeitet								

Umsetzer


80 MHz - Oszillator
80-MHz oscillator
T1 2N4416A
T2 2N2369A
T3 2N2369A
T4 J 111A
T5 2N2369A
T6 2N2369A
B1 SN 54LS 86 J
B2 µA 741
B3 SN 54 S00 J
B4 SN 54 S00 J
B5/II SN 54 S112 J
B5/I SN 54 S112 J
B6 SN 54LS 290 J
B7 SN 54 LS 74 J
B8/I MC 14518
B8/II MC 14518
B10/I MC 14518
B10/II MC 14518
B11 SN 54LS 290 J
B12 CD 4046
B13 LF 256 H
B14/I HEF 4027
B14/II HEF 4027
B15 HEF 4029
B16/I HEF 4027
B16/II HEF 4027
M-Teiler
M divider
PRESET ENABLE
CARRY OUT
RESET
-8,0V
+15V
-15V
+5V
ST 6
13b FM-Spannung FM voltage
6b „A"
8b „C"
11a,b 40/80MHz Ausgang output
17a MO
6a Y8-Referen Ausgang Reference output
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere oder fremder und rechtswidriger Zwecke.


10 MHz - Oszillator
10-MHz oscillator
BR 2
BR 1
BR 5
BR 3
BR 4
L15 33µ
C62 10 40
C63 39
R61 100k
Q1 10MHz
C64 0,1µ
C61 68
C60 220
R60 220
C65 220
T10 2N2369A
T7 2N2369A
T8 2N2369A
T9 2N2369A
R48 220
R49 2,7k
R53
C52 1n
R17 220
C53 330
C54 1n
C55 1n
R54 220
R50 1k
R51 270
R52 6,19k
R63 22
R62 330
R64 51
B 18/II
B 18/I
B 18/IV
B 18/III
B 18 CD4011
B 17/II HEF4027
B 17/I HEF4027
+5V
+15V
-15V
+15V (Stand-by)
B 5,8,10, B 12
C 34,36,37, 38,
B 13
B 14,15 B 16,17
B 18
B 1, 3, 4, B 6, 7, 11,
C30,31,32, 33,35,42
B 2
R65 220
C26 100µ
C39 40,41 10 n
R72 39
C58 220 µ
C57 220µ
C27 10n
C14 220 µ
C56 100 µ
C29 10n
C16 100µ
C43 10n
L16 15µ
C28 10n
C15 100 µ
19a,b 1MHz-Ausgang output
13a M4
15b M3
15a M2
17b M1
2b
8a Y7-Referenz - Ausgang Reference output
4a,b 10 MHz
1a,b +5V
16a,b +15V
14a,b -15V
2a Stand by
B2,B13
B1,3,4,6,7,11,18
B5,8,10,12,14,15,16,17
Draufsicht Top view
T1
T2,3,5,6,7,8,9,10
T4
ZENTIMETER
Stromlauf zu
REFERENZ
Reference
Zeichn. Nr. 302.6215 S
302.4012 V
302.4012



Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side

0 1 2 3
ZENTIMETER

A	25 166	06 79	Gn
B	25 166	10 79	Gn
C	25 432	03 80	Sy

Maßstab 2 1

Halbzeug Werkstoff

IGME	Tag	Name
Bearb	16 11 78	Wm
Gepr		
Norm		

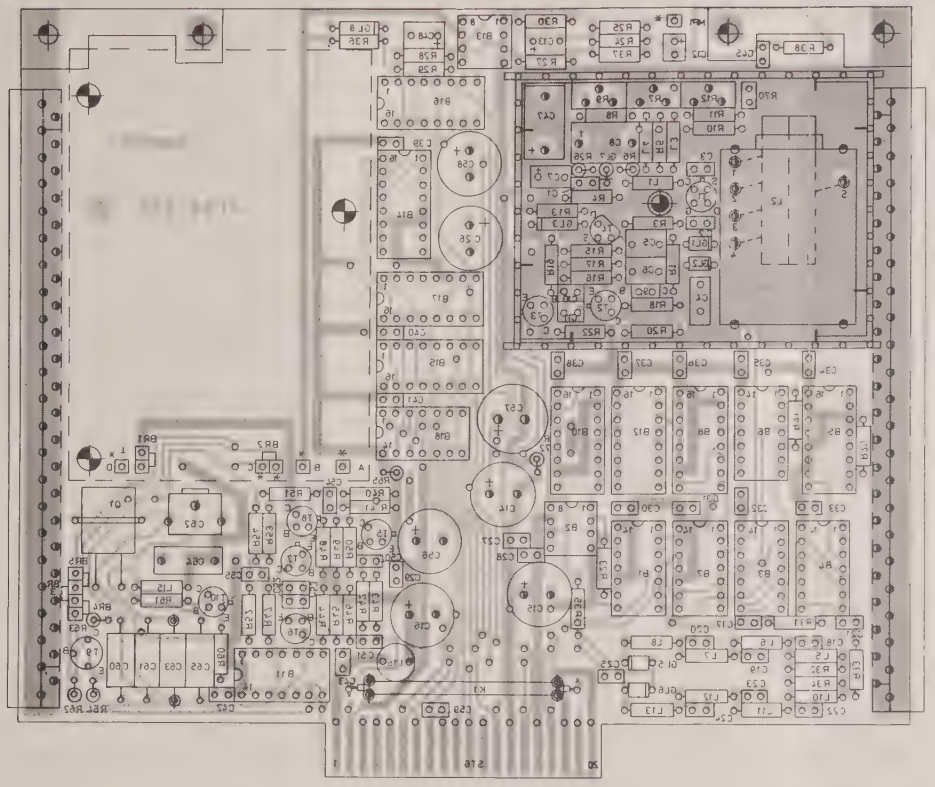
Benennung
Referenz

Z

ROHDE & SCHWARZ

Zeichn. Nr. 1302 6215 1

Blatt Nr. 2



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side

0 1 2 3
ZENTIMETER

A	25 166	06 79	Gn
B	25 166	10 79	Gn
C	25 [illegible]	23 80	[illegible]

2 1

TOME
16 11 78 Wm

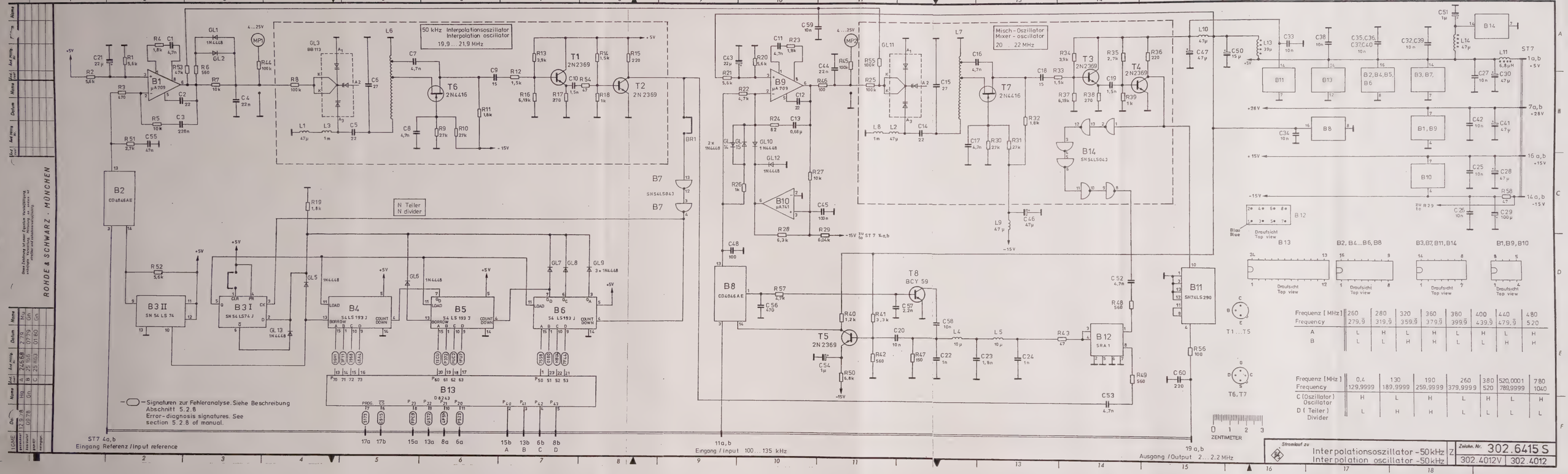
Referenz

Z

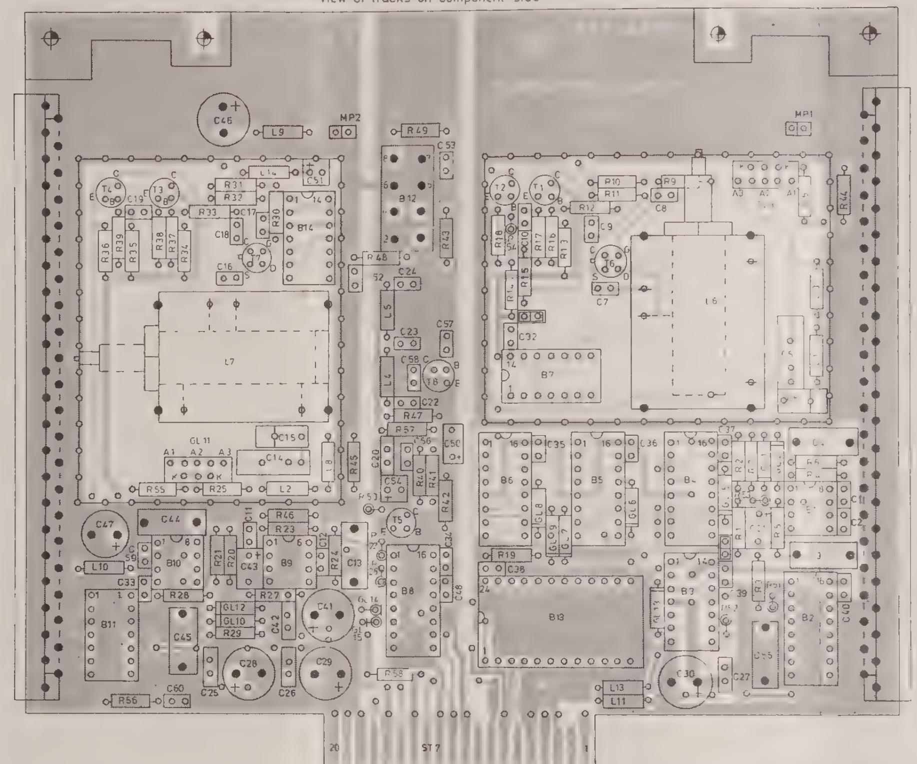
ROHDE & SCHWARZ

202 5215

Blatt 3


50 kHz Interpolationsoszillator
Interpolation oscillator
19,9 ... 21,9 MHz
Misch - Oszillator
Mixer - oscillator
20 ... 22 MHz
N Teiler
N divider
Signaturen zur Fehleranalyse. Siehe Beschreibung Abschnitt 5.2.8
Error-diagnosis signatures. See section 5.2.8 of manual.
ST7 4a,b
Eingang Referenz / Input reference
11a,b
Eingang / Input 100 ... 135 kHz
19a,b
Ausgang / Output 2 ... 2,2 MHz
ZENTIMETER
Frequenz [MHz]
Frequency
A
B
C (Oszillator) Oscillator
D (Teiler) Divider
Stromlauf zu
Interpolationsoszillator - 50kHz
Interpolation oscillator - 50kHz
Zeichn. Nr. 302.6415 S
302.4012V
302.4012

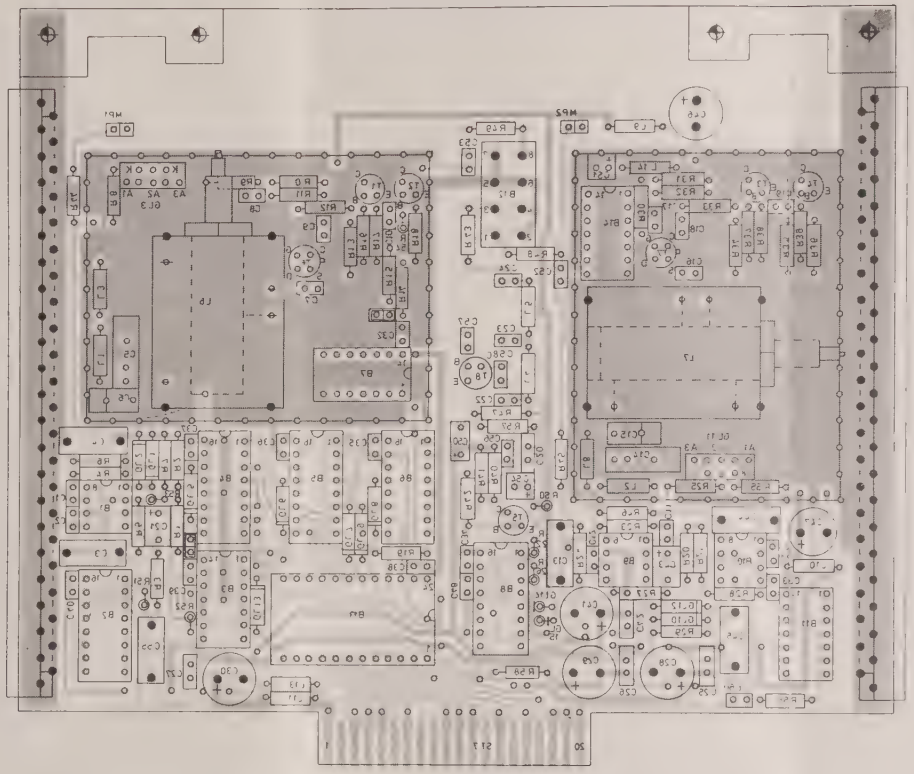
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



ZENTIMETER

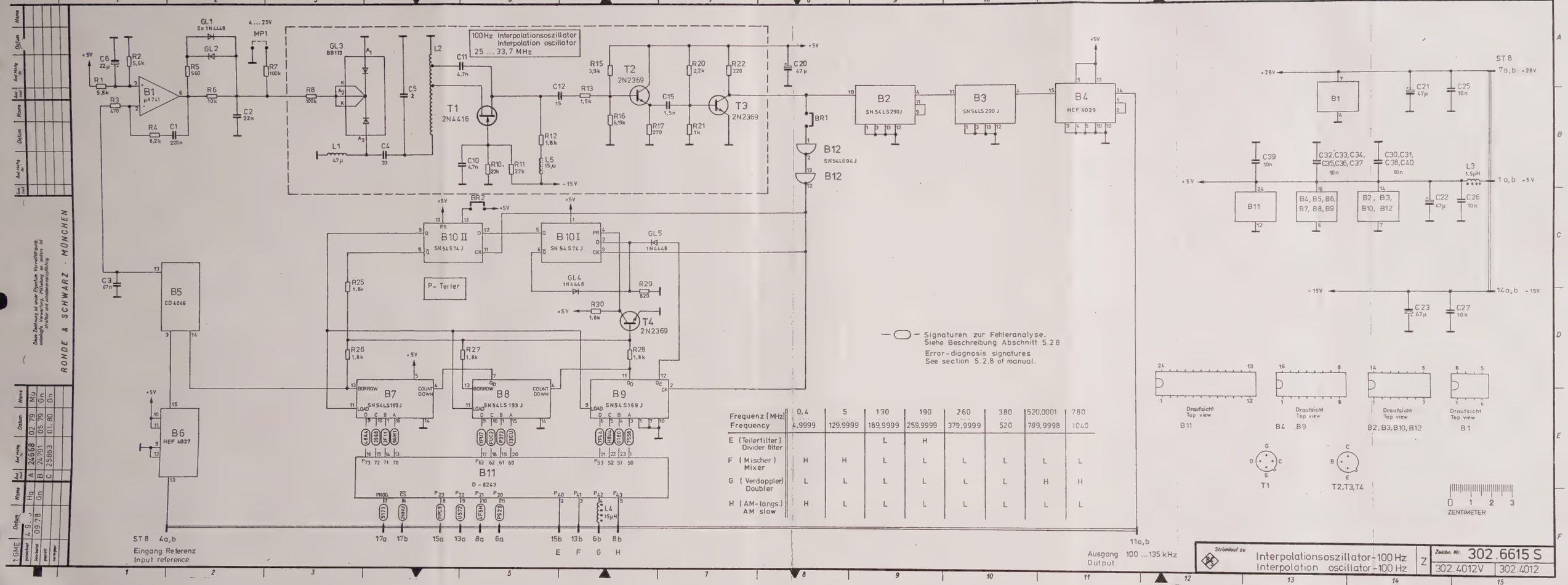
TGME	22.8.78 Wm
Interpolationsoszillator - 50 kHz Interpolation oscillator 50 kHz	Z
ROHDE & SCHWARZ	Blatt 2

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



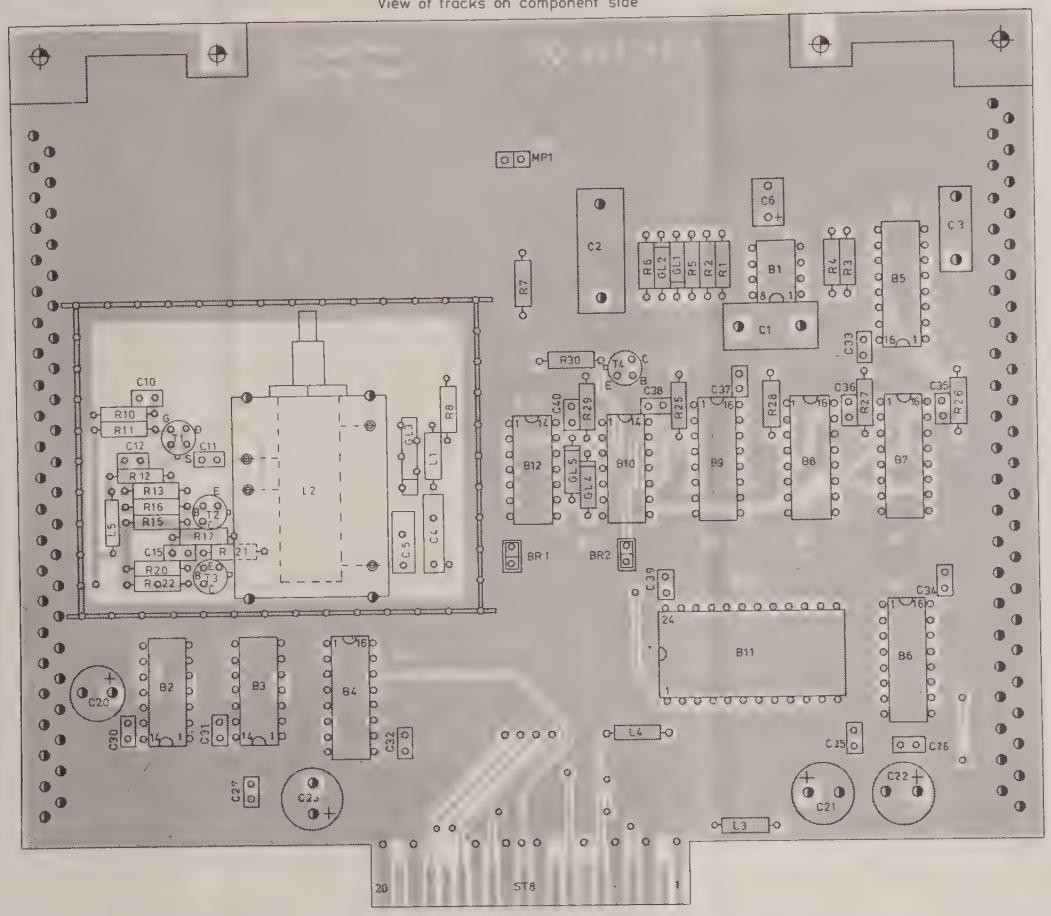
0 1 2 3
ZENTIMETER

A	14.5.45	[illegible]	Mu	Maßstab 2 : 1	
B	25.16.6	[illegible]	[illegible]	Halbzeug Werkstoff	
C	25.16.6	10.79	Sn		
D	25.86.3	01.80	Sn		
				ICME	Benennung
				Rechn. 22.8.78 Wm	Interpolationsoszillator-50 kHz
				Geb.	Interpolation oscillator 50 kHz
				Norm	
				ROHDE & SCHWARZ	Zeichn. Nr. 1.202.6.45 1
					Blatt Nr. 3



Frequenz [MHz] / Frequency	0,4 ... 4,9999	5 ... 129,9999	130 ... 189,9999	190 ... 259,9999	260 ... 379,9999	380 ... 520	520,0001 ... 789,9998	780 ... 1040
E (Teilerfilter) Divider filter			L	H				
F (Mischer) Mixer	H	H	L	L	L	L	L	L
G (Verdoppler) Doubler	L	L	L	L	L	L	H	H
H (AM-langs.) AM slow	H	L	L	L	L	L	L	L

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



ZENTIMETER

A	26545	10 79	Gn
B	26791	02 79	Gn
C	25863	01 80	Gn

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 2 1

Halbzeug Werkstoff

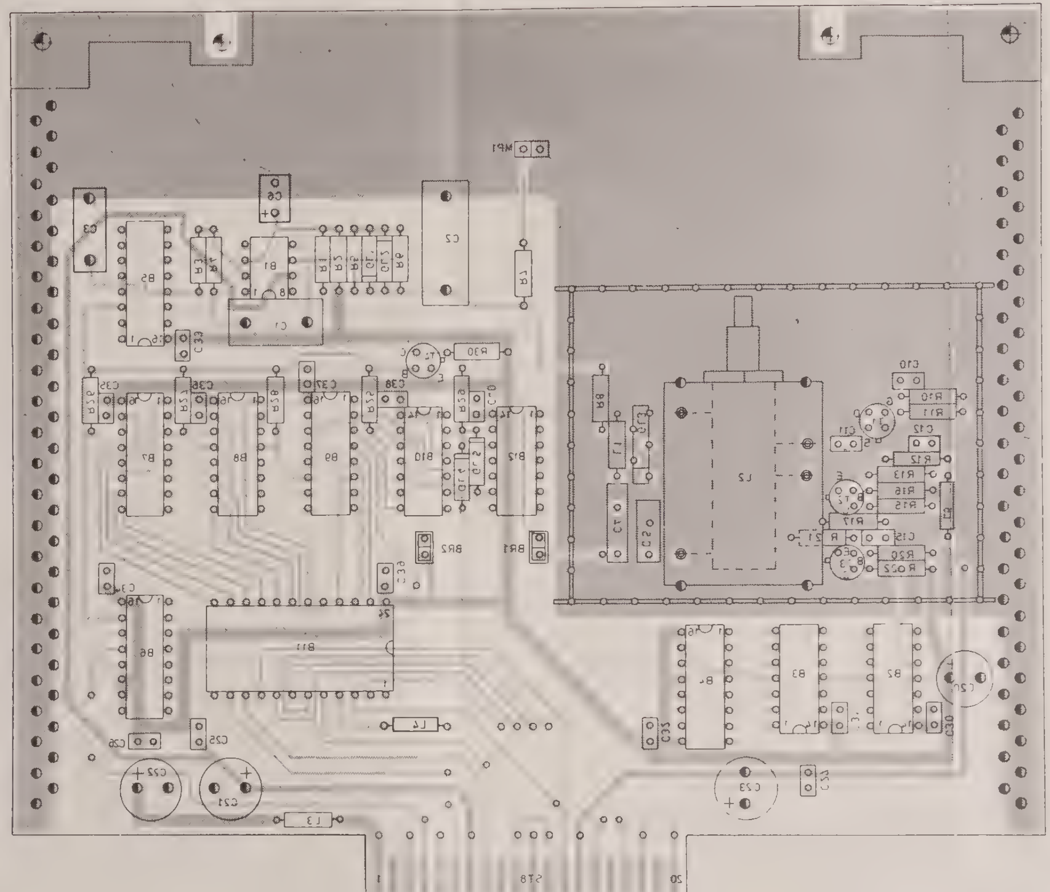
	Tag	Name
Bearb.	4 9 78	Wm
Gep.		
Norm.		

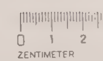
ROHDE & SCHWARZ

Benennung
Interpolationsoszillator - 100Hz
Interpolation oscillator 100 Hz

Z

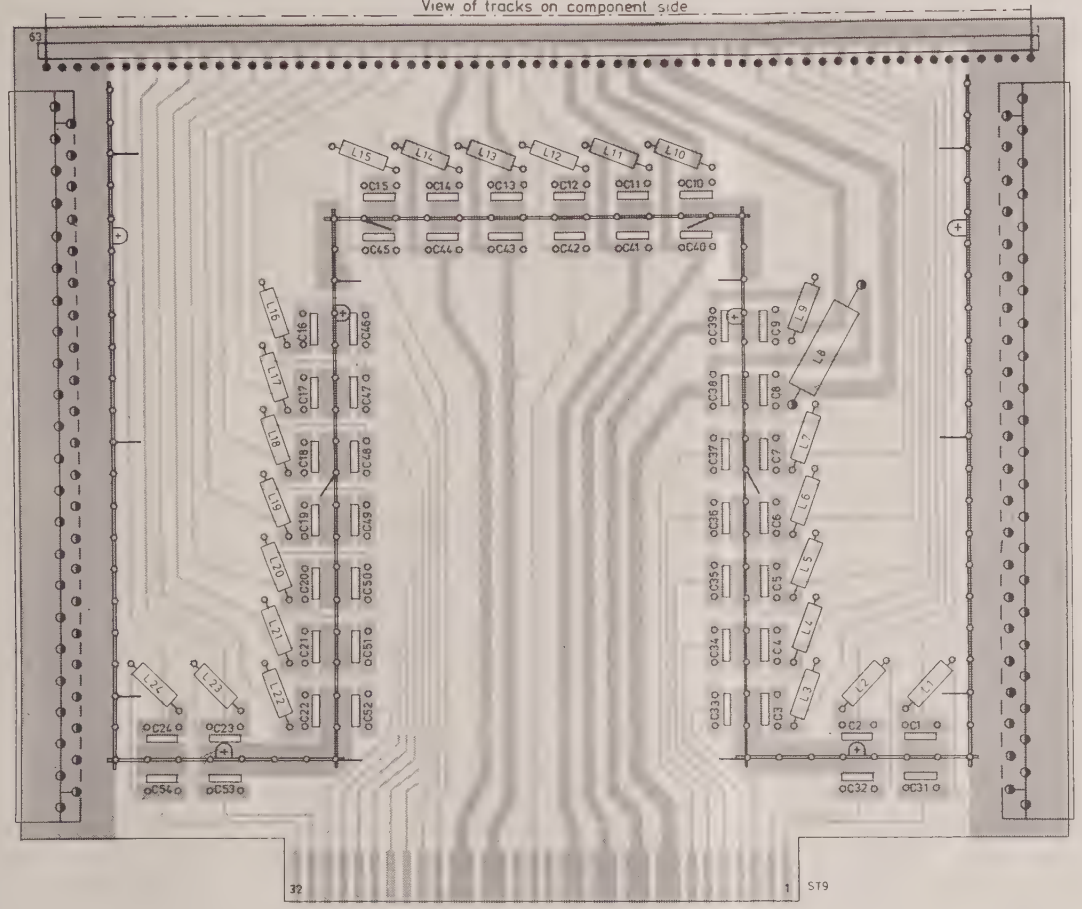
Ansicht und Leitungsfuhrung Lotseite
View of tracks on solder side





A	24545	10 78	Gn				2 1
B	24791	02 79	Gn				
C	25863	01 80	Gn				
				IGME			
					4 9 78	Wm	Interpolationsoszillator - 100 Hz Interpolation oszillator 100 Hz

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

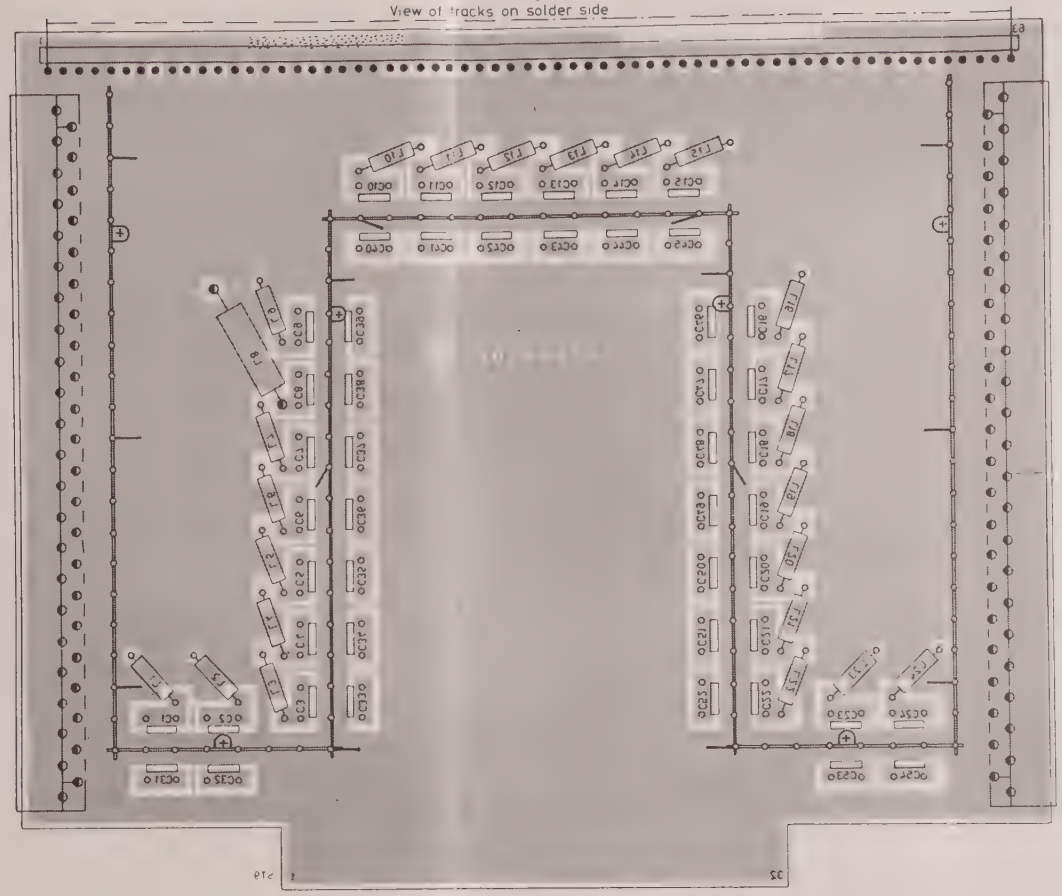


0 1 2 3
ZENTIMETER

Verteilg. Nr.						
B	24545	10 78	Gn	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 2 1
						Halbzeug, Werkstoff
				TGME	Tag	Name
				Bearb	11.7.78	Wm
				Gepr		
				Norm		
						Benennung: Filter

Z

Ansicht und Leitungsfuhrung Lotseite
View of tracks on solder side



ZENTIMETER

B	24545	10 76	Gn	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 2 1
C	24 791	04 79	Gn			Halbleiter Werkstatt
E	25 863	01 80	Gn			
				GME	Name	Benennung
				11 7 78	Wm	Filter
						Z
						Zeichn.-Nr.
						Blatt-Nr.

NUR VAR 22
(zur Rückwand) Mod.-Eing.3
(to rear panel) Mod. input 3

NUR VAR 22
(zur Frontplatte) Mod.- Eing.1
(to front panel) Mod. input 1
VAR 22 { Mod.-Eing. 2
Mod. input 2
¹) (zur Rückwand) Ausgang ¹)
(to rear panel) output

ST10
15b
20a,b
19b
19a

R30 634
R31 1000

B2I CA3240AE
B2 II CA3240AE
R35 10k
R36 10k
R37 11,3k
R38 20k

ALC - Verstärker
ALC amplifier

1,0V~ ≙100% / 100kHz

Stellung der Betriebsartenschalter
Positions of mode switches

	IC Anschluß IC Pin	un-modulliert un-modulated	AM int	AM ext ¹) Zweit-Modulation	FM int.	FM ext ¹) Zweit-Modulation
B3 I	13	L	L	H ¹) H	L	H ¹) H
B3 II	5	L	H	L ¹) L	H	L ¹) L
B3 III	6	L	H	L ¹) L	H	L ¹) L
B80 I	6	L	H	H	L	L
B80 II	12	H	L	L	H	H
B80 III	13	L	L	L	H	H
B80 IV	5	L	H	H	L	L
B14 I	13	H	L	L	H	H
B14 II	12	L	L	L	H	H
B14 III	5	L	H	H	L	L
B15 I	5	L				
B15 II	12	L				
B15 III	6	H				

¹) VAR 52

Signaturen zur Fehleranalyse. Siehe Beschreibung Abschnitt 5.
Error-diagnosis- signatures. See section 5 of manual

Modulationsgenerator
Modulation generator

1000 Hz
400Hz
R1 10k
R2 100k
R3 432k
R4 47,5k
C1 3,3n
C2 3,3n
R5 48,7k
R6 71,5k
R7 33k
R8 33k
R9 33k
T1 BCY79
T2 J111A
T3 J111A
T4 J111A
GL1 1N4448
B1I SN52558P
B1 II SN52558P
R10 121k
R11 51k
R12 20k
Schwingung Oscillation
C3 0,1µ
R21 47k
R22 56k
C4 0,1µ
R14 12k
Pegel Level
R15 500
R16 2,2k
R17 180k
GL2 1N4448
GL3 1N4448
R18 1M
R19 10k
C6 2,2µ
R20 15k
C5 0,22µ
1,77V~ (AM/FM int)

B3 I CD4066
B3 II
B3 III
C10 4,7µ
R40 10,7k
C11 10µ
R42 1,74k
B4 I CA3240E
B4 II CA3240E
R45 19,1k
R43 20k
R44 12,7k
1,77V~

Modulationsteiler
Modulation attenuator

B40 I CD4066
B40 II
B40 III
B40 IV
B5 I CD4066
B5 II
B5 III
B5 IV
0,5%
R39 196k
R46 97,6k
R47 48,7k
R48 24,3k
R49 12,1k
R50 6,27k
R51 3,4k
R52 38,6k
R53 1M
R54 1M
R55 1M
B6 I CA3240E
B6 II CA3240E
B7 II CA3240E
B8 I CD4066
R56 976
R57 4,7k
R58 20,3k
R59 4,7k
R60 4,64k
C12 22µ
R62 1M
GL7 BZX79/C7V5
0,071V~/4% AM int
1,70V~/96% AM int.
1,77V~/100% AM int

B18 I CD4011
B18 II
B18 III
B18 IV
B19 II
B19 IV
R140 1M
B17 II SN72L044N
B17 III SN72L044N
GL4
GL5
GL6 3x1N4448
R141 1M

MP1 1,77V~ (AM/FM int)
MP2
MP3
MP4
MP5
MP6
MP7 1,77V~
MP8 0,071V~/4% AM int
MP9 1,70V~/96% AM int.
MP10 1,77V~/100% AM int

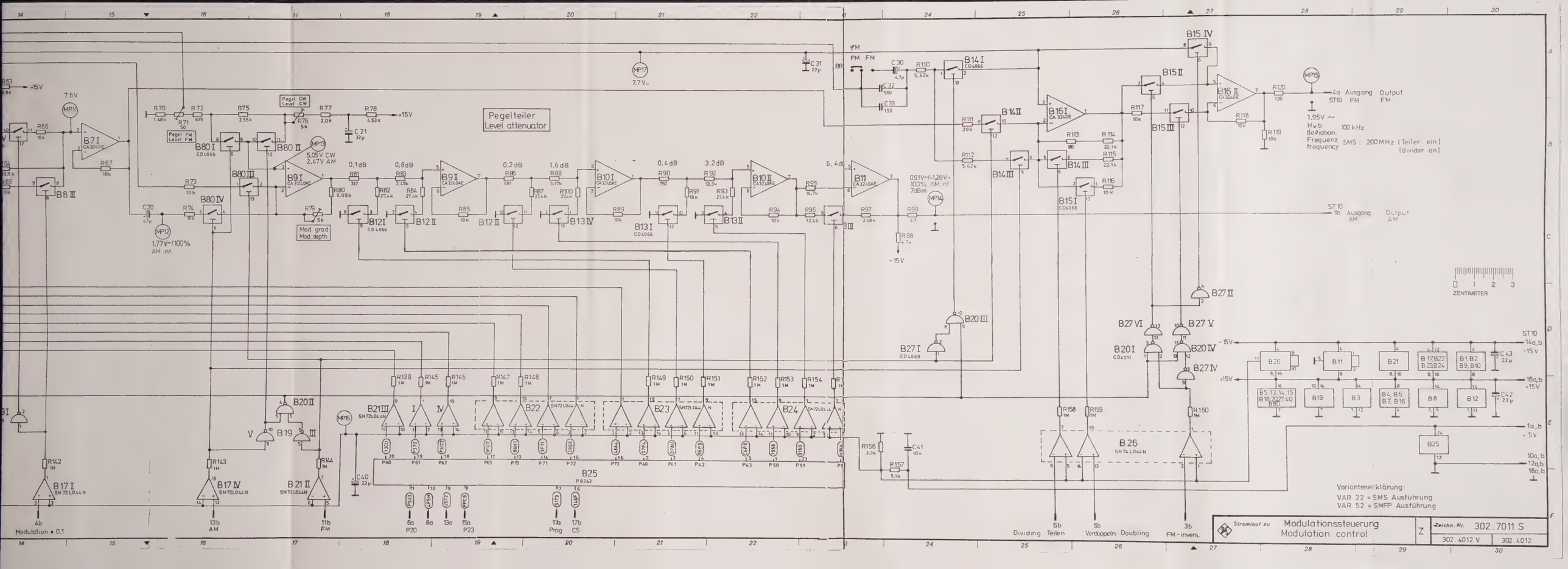
ST10 3a 1000Hz
8b Intern

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

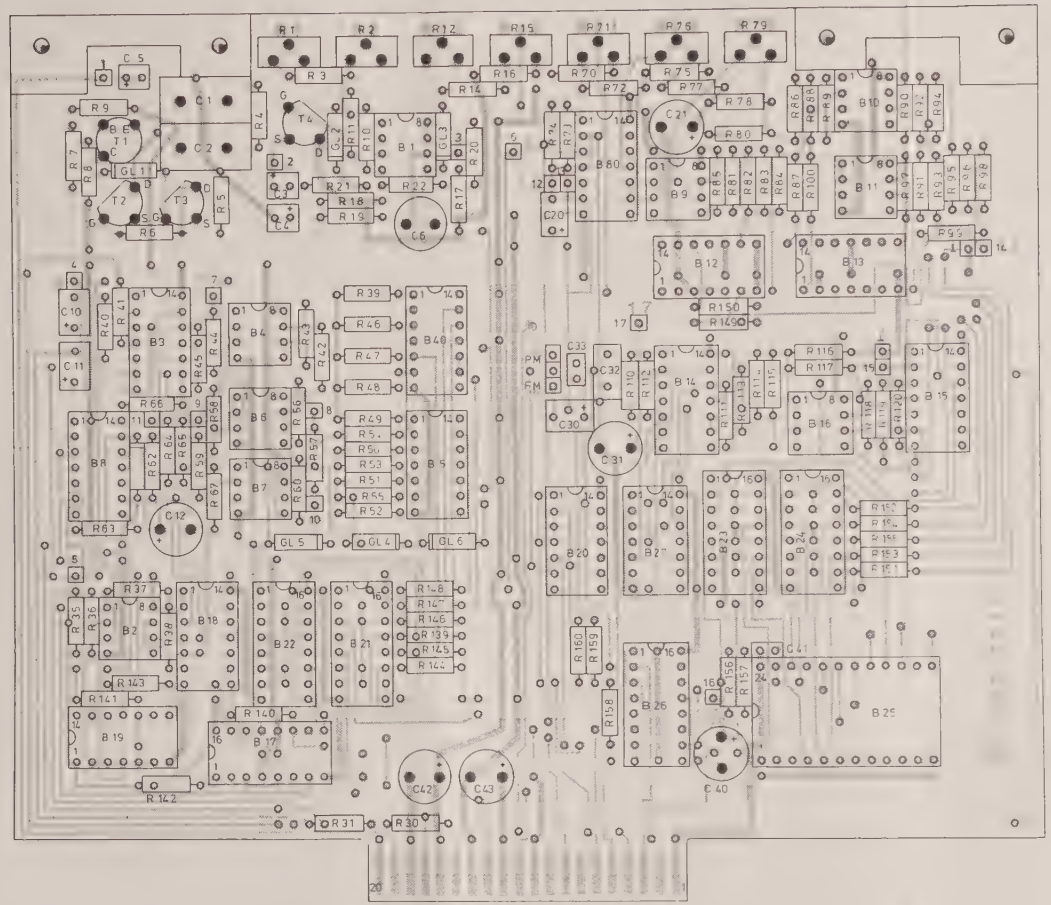
Änd. zust.	Änd. Mitteilg. Nr.	Datum	Name
A	24688	02.79	MÜ
B	24791	05.79	Gn
C	25166	10.79	Gn
D	25932	04.80	Sy
E	26489	12.80	Sy

	Datum	Name
gezeichnet		
bearbeitet		
geprüft		
normgep.		

1GME C1



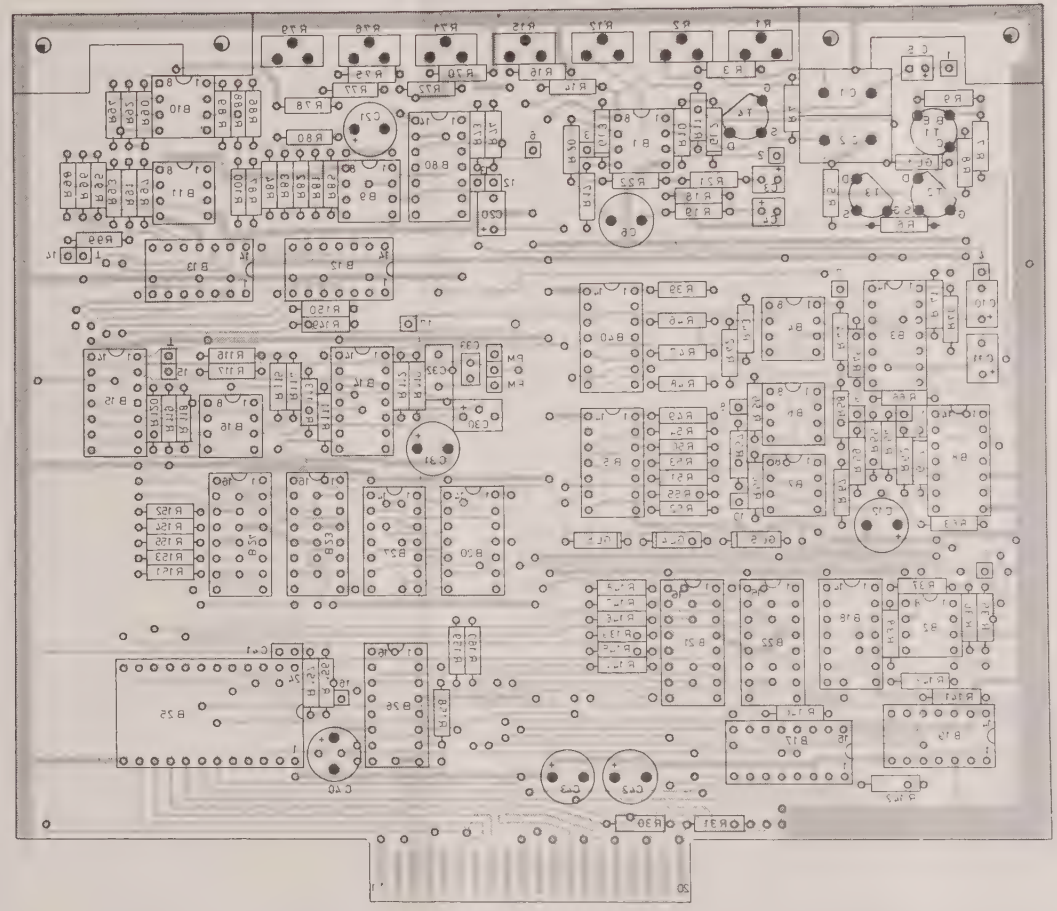
Pegelteiler
Level attenuator
Pegel CW
Level CW
Pegel FM
Level FM
Mod. grad
Mod. depth
5,05V CW
2,47V AM
1,77V~/100%
AM int.
0,91V~/-1,26V-
100% AM int
7dBm
4a Ausgang Output
ST10 FM FM
1,95V ~
Hub 100 kHz
deviation.
Frequenz SMS : 200 MHz (Teiler ein)
frequency (divider on)
ST10
1a Ausgang Output
AM AM
ZENTIMETER
Variantenerklärung:
VAR 22 = SMS Ausführung
VAR 52 = SMFP Ausführung
Modulation • 0,1
13b
AM
11b
FM
6a
P20
8a
13a
15a
P23
17a
Prog
17b
CS
6b
Dividing Teilen
5b
Verdoppeln Doubling
3b
FM-invers.
Stromlauf zu
Modulationssteuerung
Modulation control
Z
Zeichn. Nr. 302.7011 S
302.4012 V
302.4012



0 1 2 3
ZENTIMETER

Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side

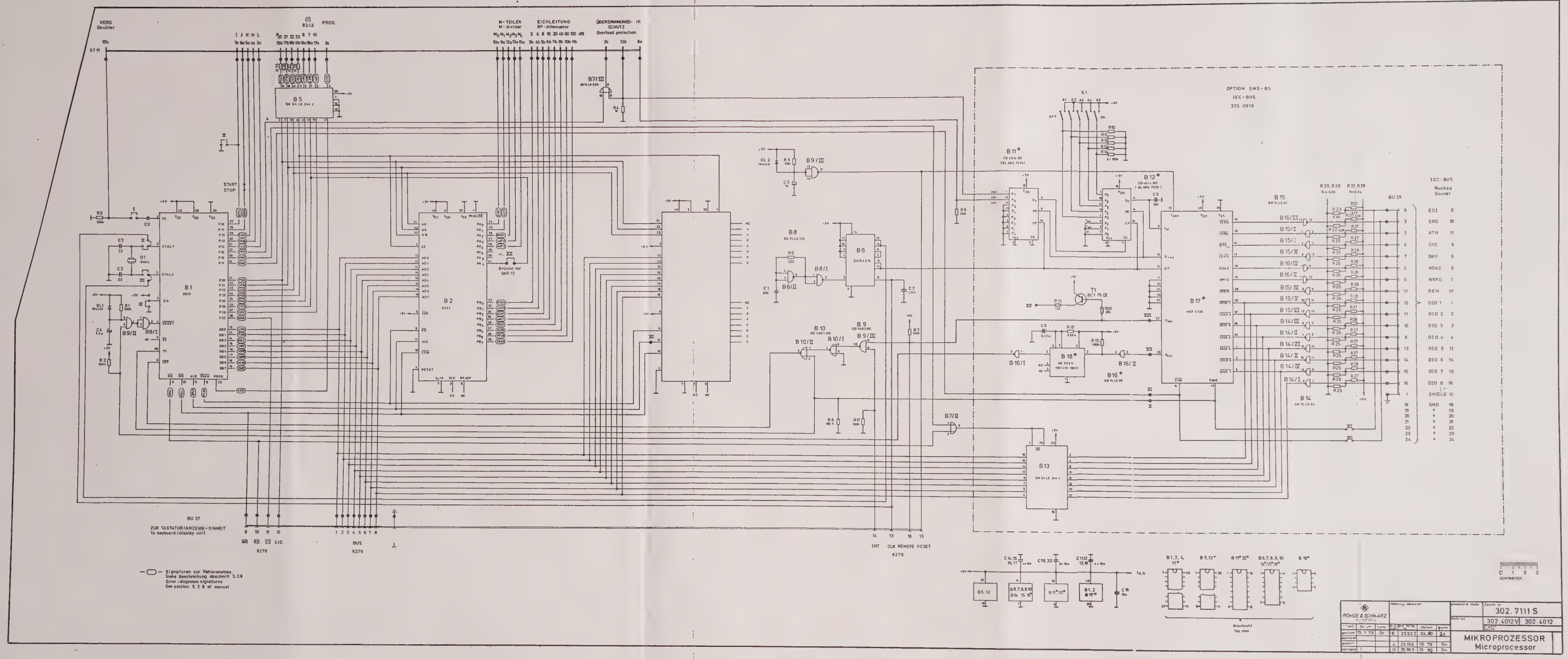
A	24.79	4.79	Gn	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 2 1
B	25.156	10.79	Gn		Halbzeug Werkstoff
				1GM Tag Name	Benennung
				Bearb. 26.9.78 Nk	Modulationsteuerung Modulation control Z
				Geo	
				Norm	
					Zeichn. Nr. Blatt Nr.



1 2 3
ZENTIMETER

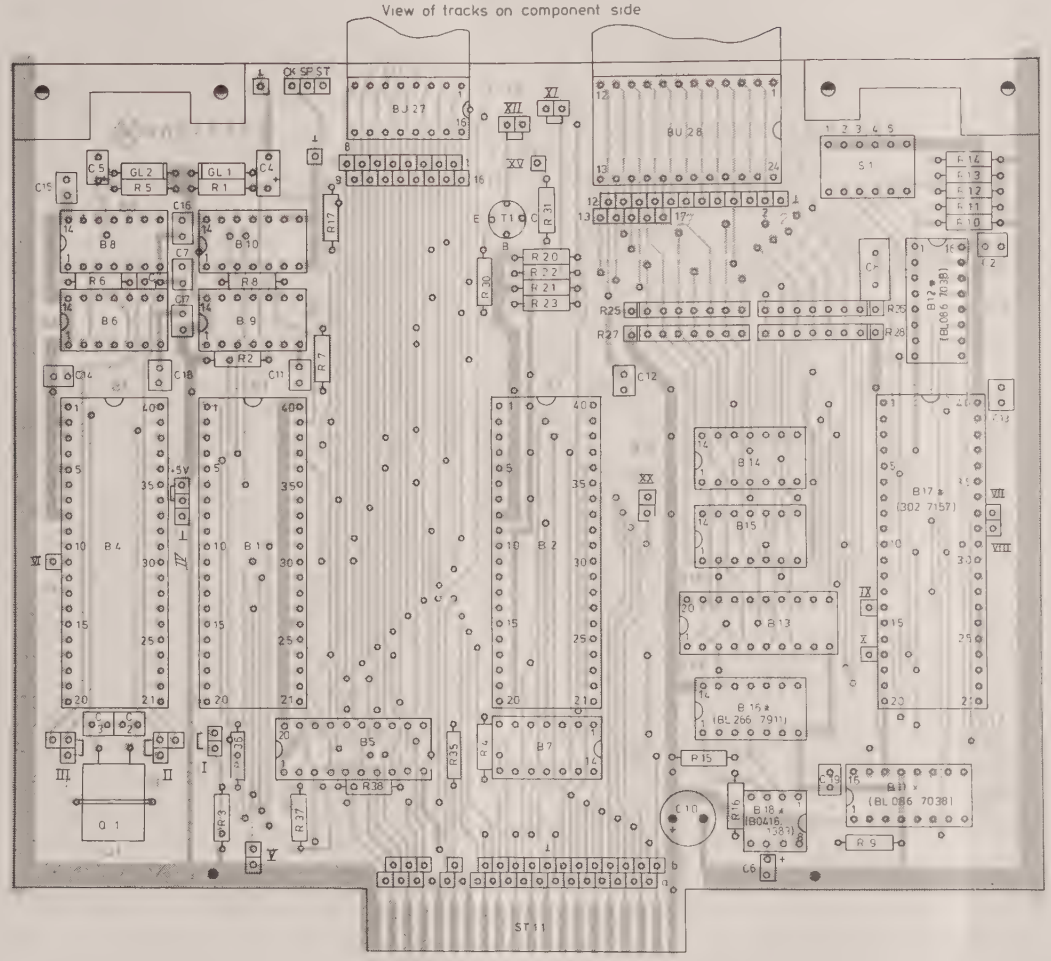
Ansicht und Leitungsfuhrung Lötseite
View of tracks on solder side

A	24.791	04.79	Gn	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 2 1
B	25.16.6	10.79	Gn		Halbzeug Werkstoff
				1GM Tag Name	Benennung
				Bearb. 26.9.78 Nk	Modulationsteuerung Modulation control Z
				Lep.	
				Norm	
					Zeichnungsnr. Blatt Nr.



VERD. Doubler
N-TEILER
N-divider
EICHLEITUNG
RF-Attenuator
ÜBERSPANNUNGS-SCHUTZ
Overload protection
OPTION SMS-B5
IEC-BUS
335 0916
IEC-BUS
Buchse
Socket
START
STOP
B1
B2
B5
B13
B17
BU 27
ZUR TASTATUR/ANZEIGE-EINHEIT
To keyboard/display unit
BUS
8279
INT
CLK
REMOTE
RESET
Signaturen zur Fehleranalyse. Siehe Beschreibung Abschnitt 5.2.8
Error-diagnosis signatures
See section 5.2.8 of manual
ZENTIMETER
ROHDE & SCHWARZ
302.7111 S
302.4012 V
302.4012
MIKROPROZESSOR
Microprocessor

Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side



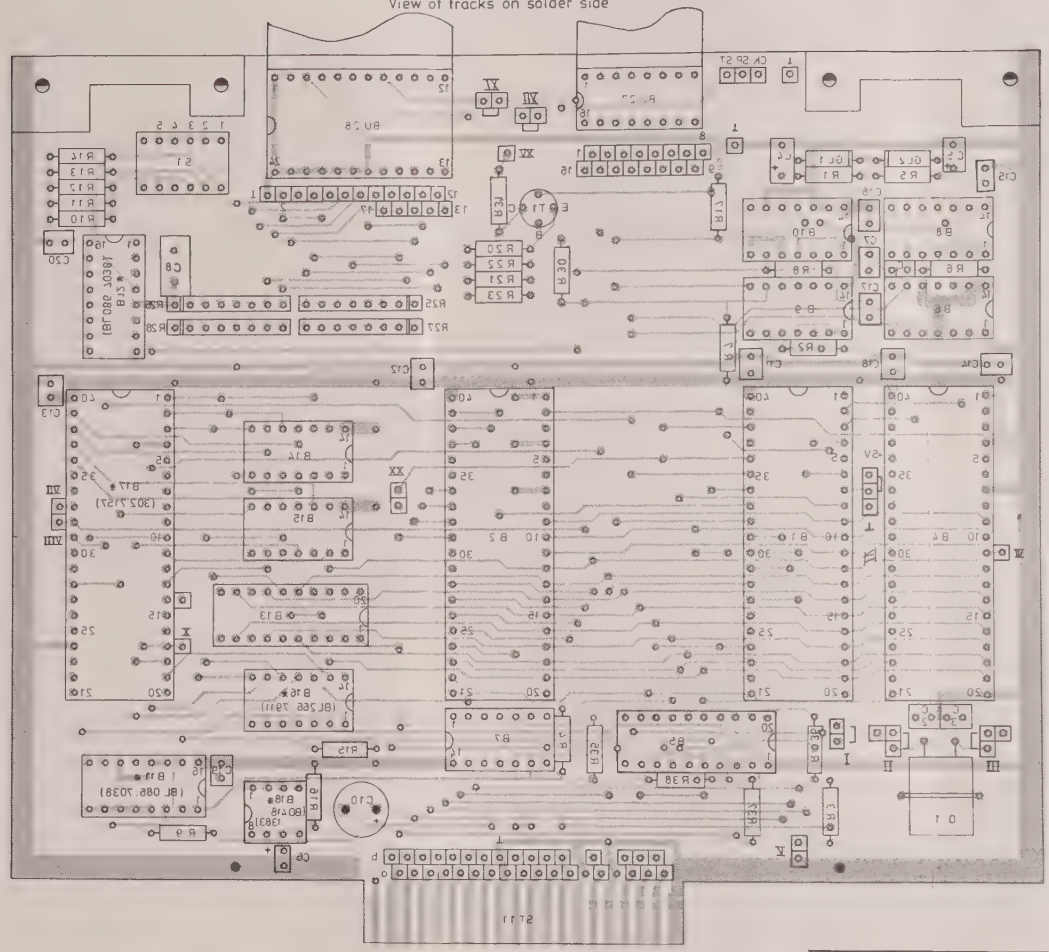
0 1 2 3
ZENTIMETER

A	—	10 78	Mu			
B	24668	02 79	Mu			
C	24791	04 79	Gn			
D	25166	10 79	Gn			
E	25863	01 80	Gn	IGME		
					24 7 78	Nk

Mikroprozessor
Microprocessor

Z

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

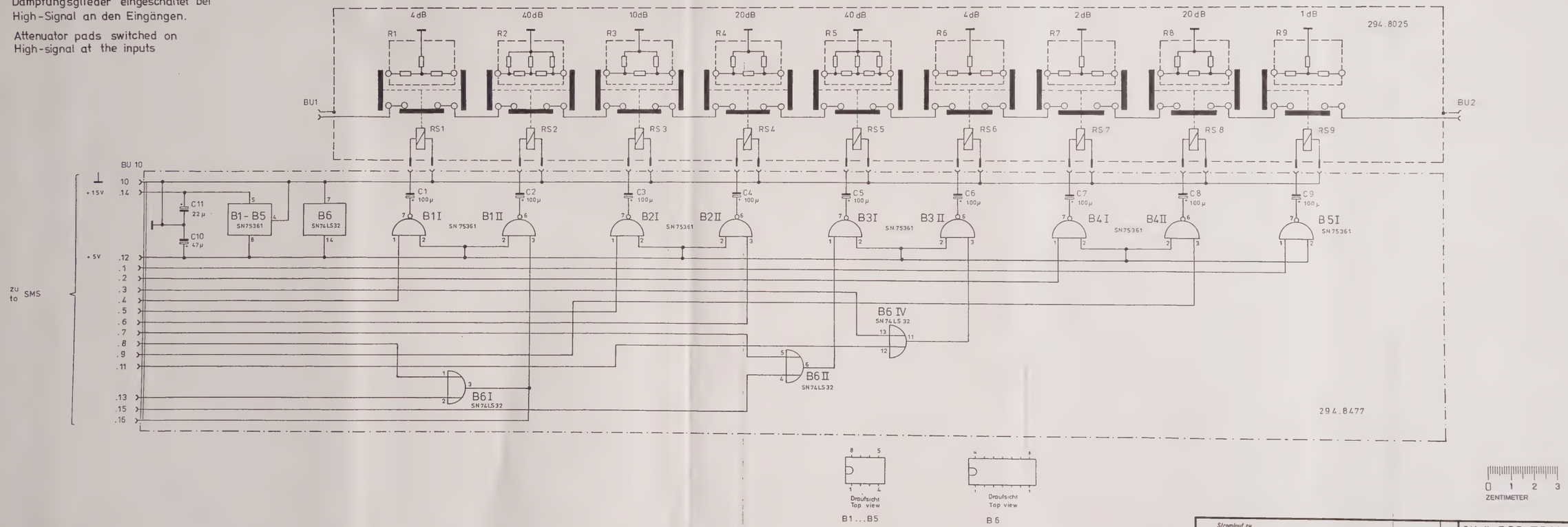
A		10.78	Mu	
B	24668	02.79	Mu	
C	24791	04.79	Gn	
D	25166	10.79	Gn	
E	25863	01.80	Gn	

Mikroprozessor
Microprocessor

Z

Dämpfungsglieder eingeschaltet bei High-Signal an den Eingängen.

Attenuator pads switched on High-signal at the inputs



Stromlauf zu Baugruppe Eichleitung für RF-Attenuator for SMS

Z

Zeichn. Nr. 302.7311 S

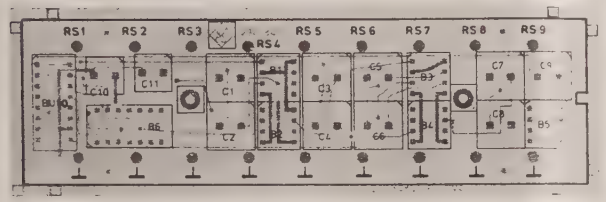
302.4012 V

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

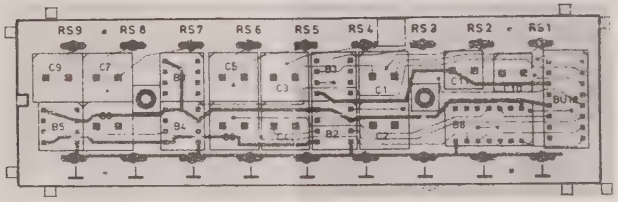
	Datum	Name
gezeichnet	13.9.78	Hg
bearbeitet	09.78	Gn
geprüft		
norm.		

Änd. Zust.	Änd. Mitteilg. Nr.	Datum	Name
A	24668	02.79	Mü

Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsfuhrung Lotseite
View of tracks on solder side



I ur diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Versorg.-Nr.					
D	———	9 78	Nk		
E	25525	11 79	Pt		
				1 GM	
				12 978	Nk

ROHDE & SCHWARZ

Ansteuerung 1
Control unit 1

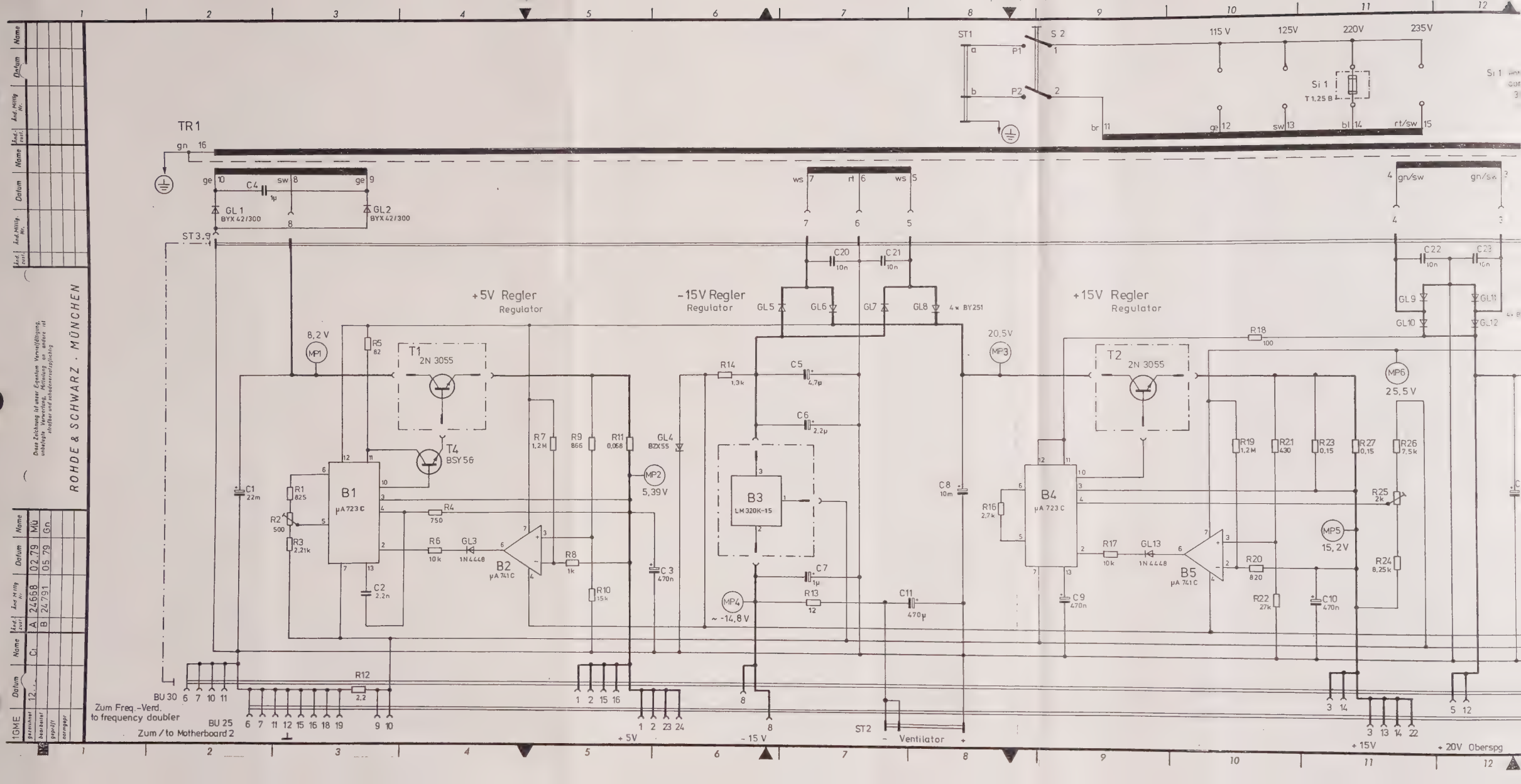
Z

294.8477

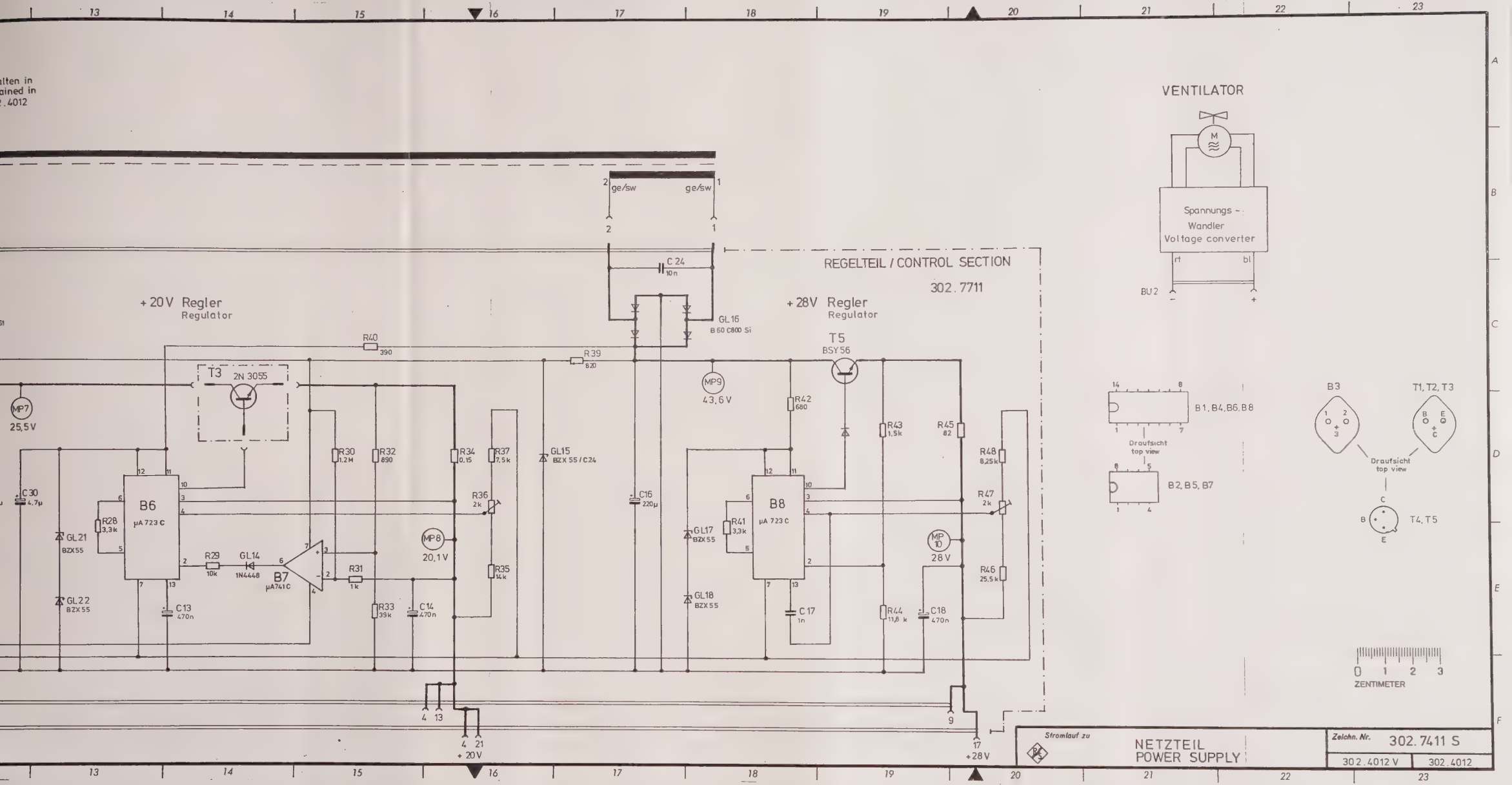
2

294 8019 V

294 8019

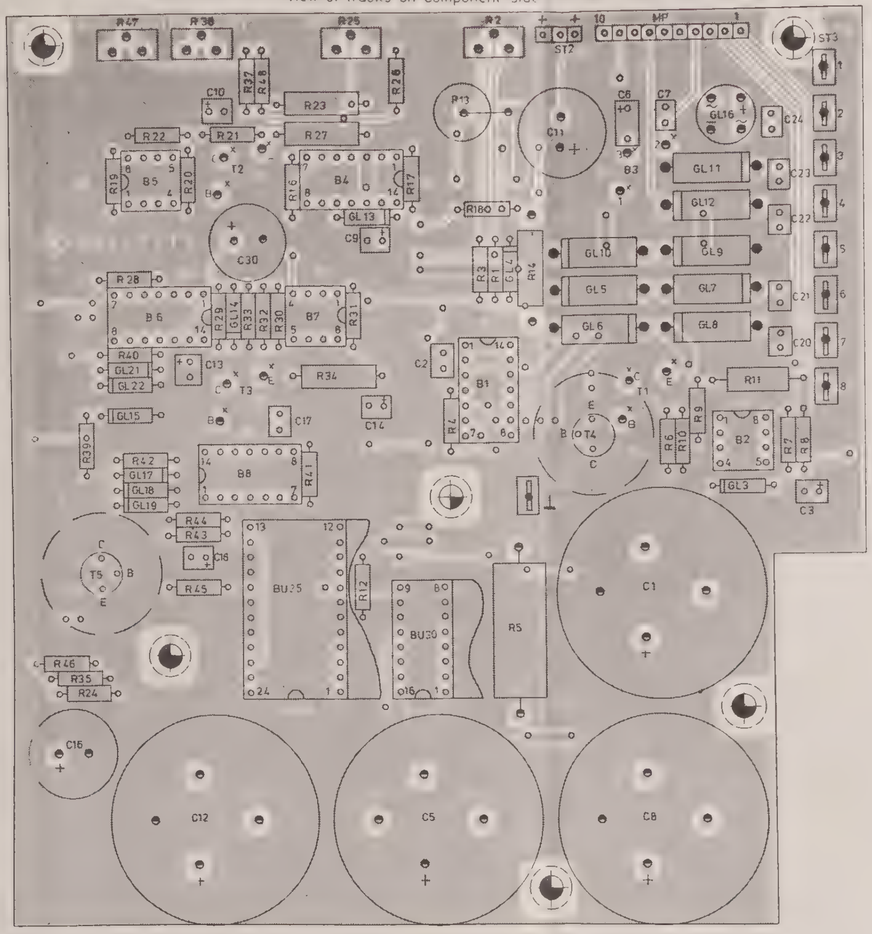


ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig
TR1
+5V Regler
Regulator
-15V Regler
Regulator
+15V Regler
Regulator
T1
2N 3055
T2
2N 3055
T4
BSY 56
B1
µA 723 C
B2
µA 741 C
B3
LM 320K-15
B4
µA 723 C
B5
µA 741 C
GL1
BYX 42/300
GL2
BYX 42/300
GL3
1N 4448
GL4
BZX 55
GL5
GL6
GL7
GL8
4 × BY251
GL9
GL10
GL11
GL12
GL13
1N 4448
8,2 V
MP1
5,39 V
MP2
~ -14,8 V
MP4
20,5 V
MP3
25,5 V
MP6
15,2 V
MP5
ST1
S 2
P1
P2
115 V
125V
220V
235V
Si 1
T 1,25 B
ST2
Ventilator
BU 30
Zum Freq.-Verd.
to frequency doubler
BU 25
Zum / to Motherboard 2
+5V
-15 V
+15V
+20V Oberspg
1GME
A 24668 02.79 Mü
B 24791 05.79 Gn



VENTILATOR
Spannungs - Wandler
Voltage converter
BU2
REGELTEIL / CONTROL SECTION
302.7711
+20V Regler
Regulator
+28V Regler
Regulator
T3 2N 3055
T5 BSY56
B6 µA 723 C
B7 µA741C
B8 µA 723 C
MP7 25,5V
MP8 20,1V
MP9 43,6V
MP10 28V
GL16 B60 C800 Si
GL15 BZX 55 / C24
GL21 BZX55
GL22 BZX55
GL14 1N4448
GL17 BZX55
GL18 BZX55
B1, B4, B6, B8
B2, B5, B7
B3
T1, T2, T3
T4, T5
Draufsicht top view
ZENTIMETER
Stromlauf zu
NETZTEIL
POWER SUPPLY
Zeichn. Nr. 302.7411 S
302.4012 V
302.4012

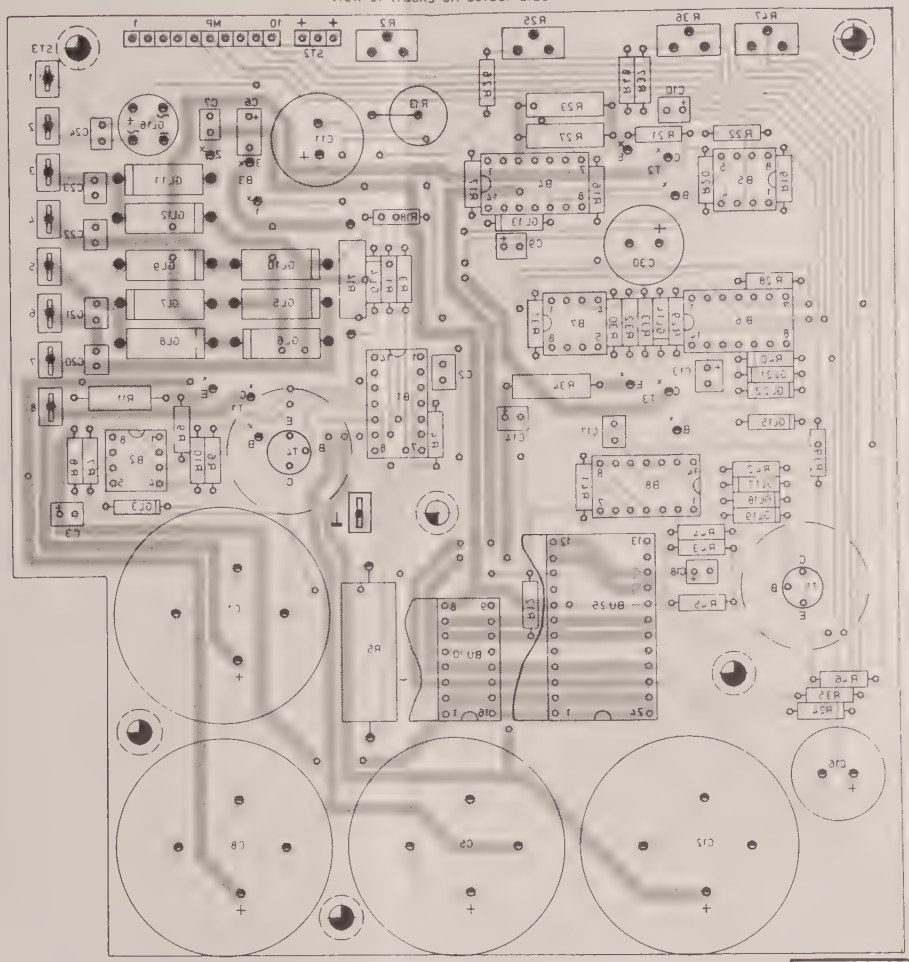
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



0 1 2 3
ZENTIMETER

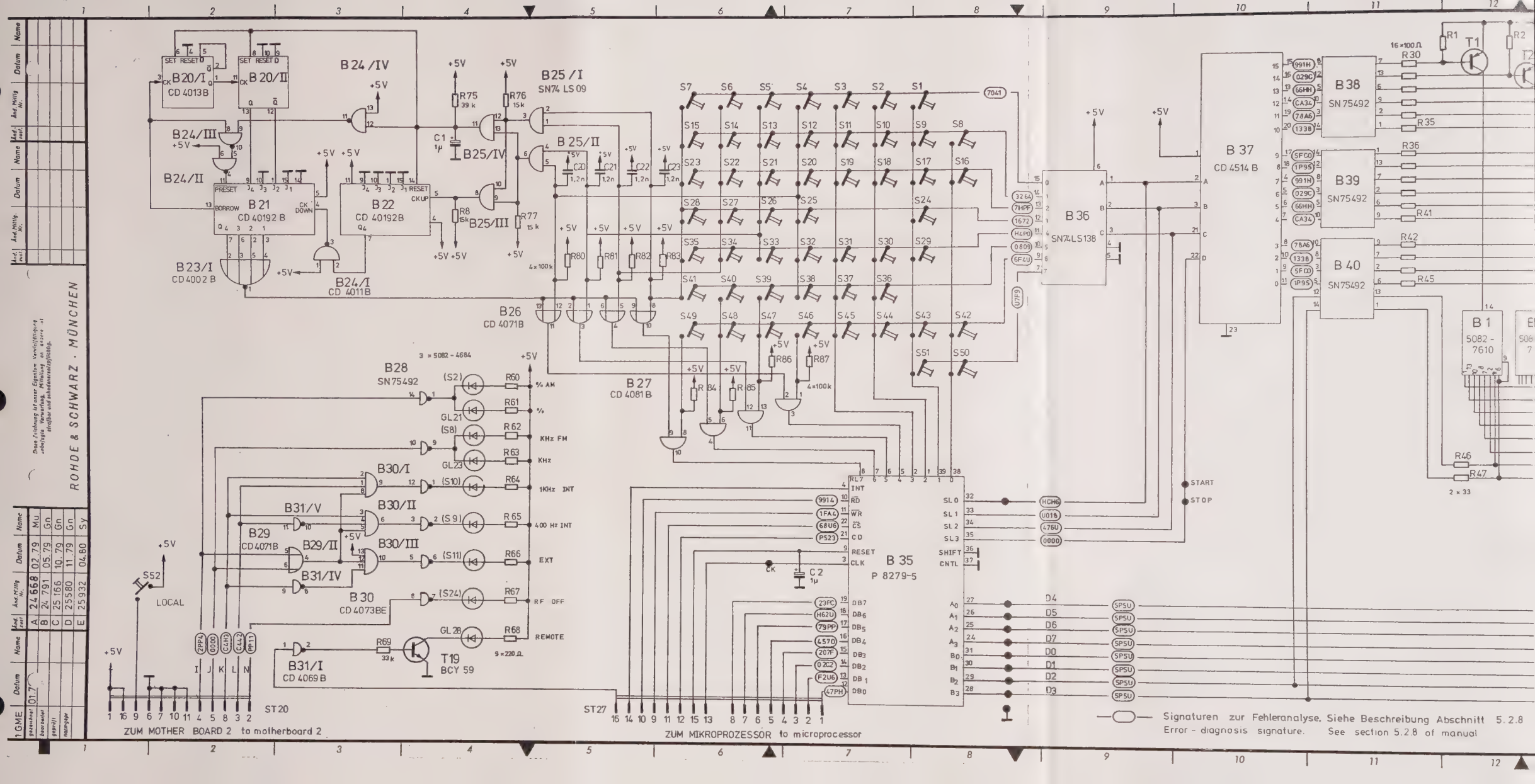
A	24545	10 78	Mu	Maße ohne ...	Maßstab 2 : 1	
B	24791	04 79	Gn		Halbzeug Werkstoff	
				Tag / Name	Benennung	
				Bearb 20 7 78 Wm	Regelteil Regulator	Z
				Gepr		
				Norm		
				ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Zeichn.-Nr. 302.7711	Blatt 2

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

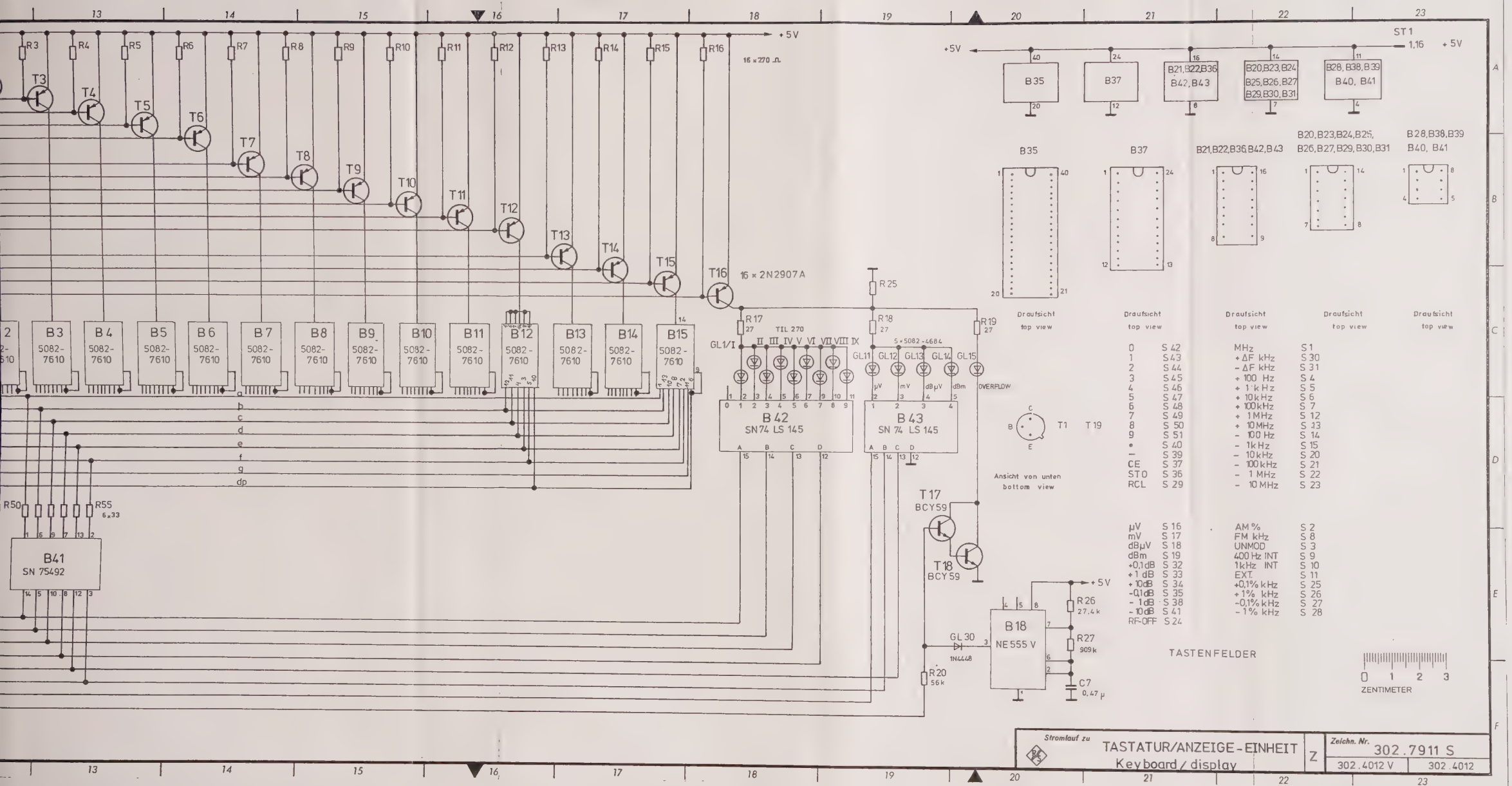
A	24565	10 78	ML	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 2 : 1	
B	24791	4 79	Rc			Halbzeug Werkstoff	
				IGME	Datum	Name	Benennung Regelteil Regulator
				Bearb.	20778	Wm	Z
				gepr.			
				Norm.			
							Zeichn.-Nr.

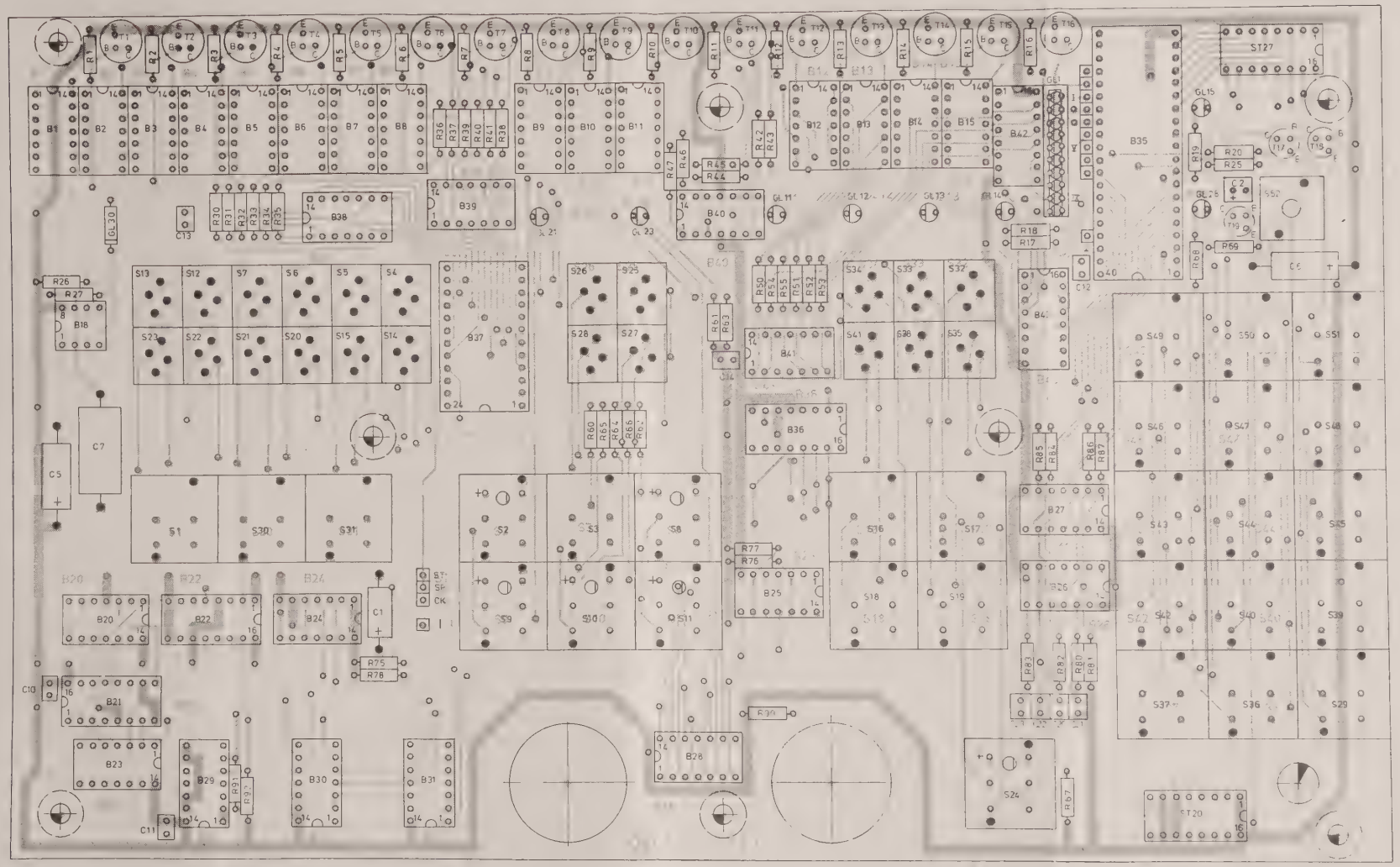


ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Änd. Mitt. Nr.	Änd. erst.	Name	Datum
A	24 668	Mu	02.79
B	24 791	Gn	05.79
C	25 166	Gn	10.79
D	25580	Gn	11.79
E	25932	Sy	04.80

1 GME 01.7


+5V
R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R10 R11 R12 R13 R14 R15 R16
16 x 270 Ω
T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16
16 x 2N2907A
B3 5082-7610
B4 5082-7610
B5 5082-7610
B6 5082-7610
B7 5082-7610
B8 5082-7610
B9 5082-7610
B10 5082-7610
B11 5082-7610
B12 5082-7610
B13 5082-7610
B14 5082-7610
B15 5082-7610
a
b
c
d
e
f
g
dp
R50
R55
6 x 33
B41
SN 75492
R25
R17 27
R18 27
R19 27
TIL 270
GL1/I
I II III IV V VI VII VIII IX
5 x 5082-4684
GL11 GL12 GL13 GL14 GL15
µV mV dBµV dBm OVERFLOW
B42
SN74 LS 145
B43
SN 74 LS 145
T17
BCY59
T18
BCY59
GL 30
1N4448
R20
56k
B18
NE555 V
R26
27,4k
R27
909k
C7
0,47 µ
ST1
1,16
B35
B37
B21,B22,B36
B42,B43
B20,B23,B24
B25,B26,B27
B29,B30,B31
B28,B38,B39
B40, B41
Draufsicht
top view
T1 T19
Ansicht von unten
bottom view
0 S 42
1 S 43
2 S 44
3 S 45
4 S 46
5 S 47
6 S 48
7 S 49
8 S 50
9 S 51
• S 40
– S 39
CE S 37
STO S 36
RCL S 29
MHz S 1
+ΔF kHz S 30
–ΔF kHz S 31
+ 100 Hz S 4
+ 1 kHz S 5
+ 10 kHz S 6
+ 100 kHz S 7
+ 1 MHz S 12
+ 10 MHz S 13
– 100 Hz S 14
– 1 kHz S 15
– 10 kHz S 20
– 100 kHz S 21
– 1 MHz S 22
– 10 MHz S 23
µV S 16
mV S 17
dBµV S 18
dBm S 19
+0,1dB S 32
+1 dB S 33
+10dB S 34
-0,1dB S 35
-1dB S 38
-10dB S 41
RF-OFF S 24
AM % S 2
FM kHz S 8
UNMOD S 3
400 Hz INT S 9
1kHz INT S 10
EXT. S 11
+0,1% kHz S 25
+1% kHz S 26
-0,1% kHz S 27
-1% kHz S 28
TASTENFELDER
0 1 2 3
ZENTIMETER
Stromlauf zu
TASTATUR/ANZEIGE-EINHEIT
Keyboard / display
Z
Zeichn. Nr.
302.7911 S
302.4012 V
302.4012

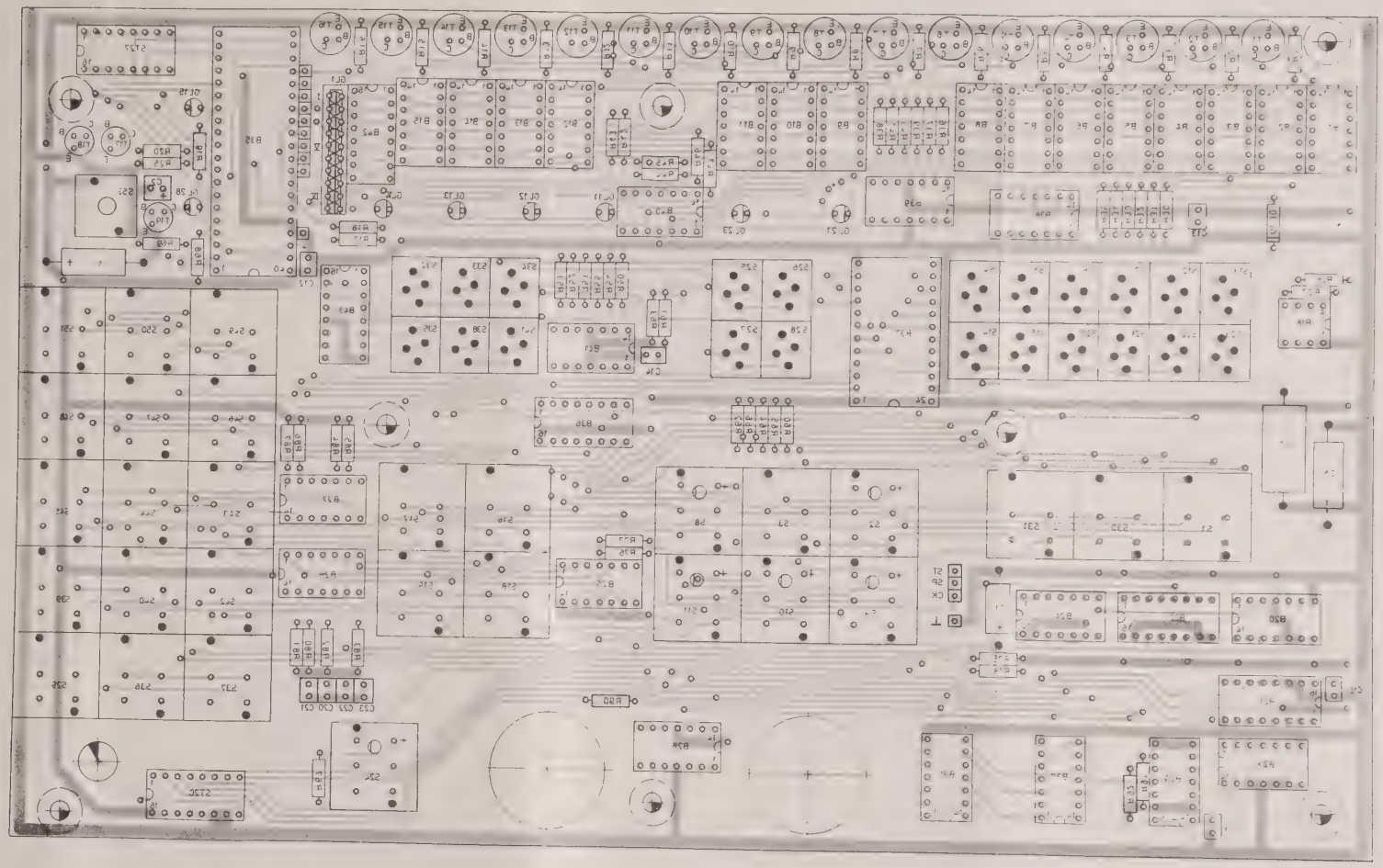


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

0 1 2 3
ZENTIMETER

A	24545	10 78	Mu	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 2 : 1
B	24791	04 79	Gn			Halbzeug, Werkstoff
C	25580	11 79	Gn			
				IGME	Tag	Name	Benennung
				gezeichnet	5 9 78	Wm	Tastatur-Anzeige-Einheit
				Gepr.			Keyboard (display)

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

0 1 2 3
ZENTIMETER

A	2.545	10.78	Mu
B	2.791	9.79	Gn
C	2.580	11.79	[illegible]

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 2 1

Halbzeug Werkstoff

TOME	Tag	Name
Bearb.	5.9.78	Wm
Gepr.		
Norm		

Benennung
Tastatur- Anzeige- Einheit
Keyboard / display

Z

ROHDE & SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 302.7911

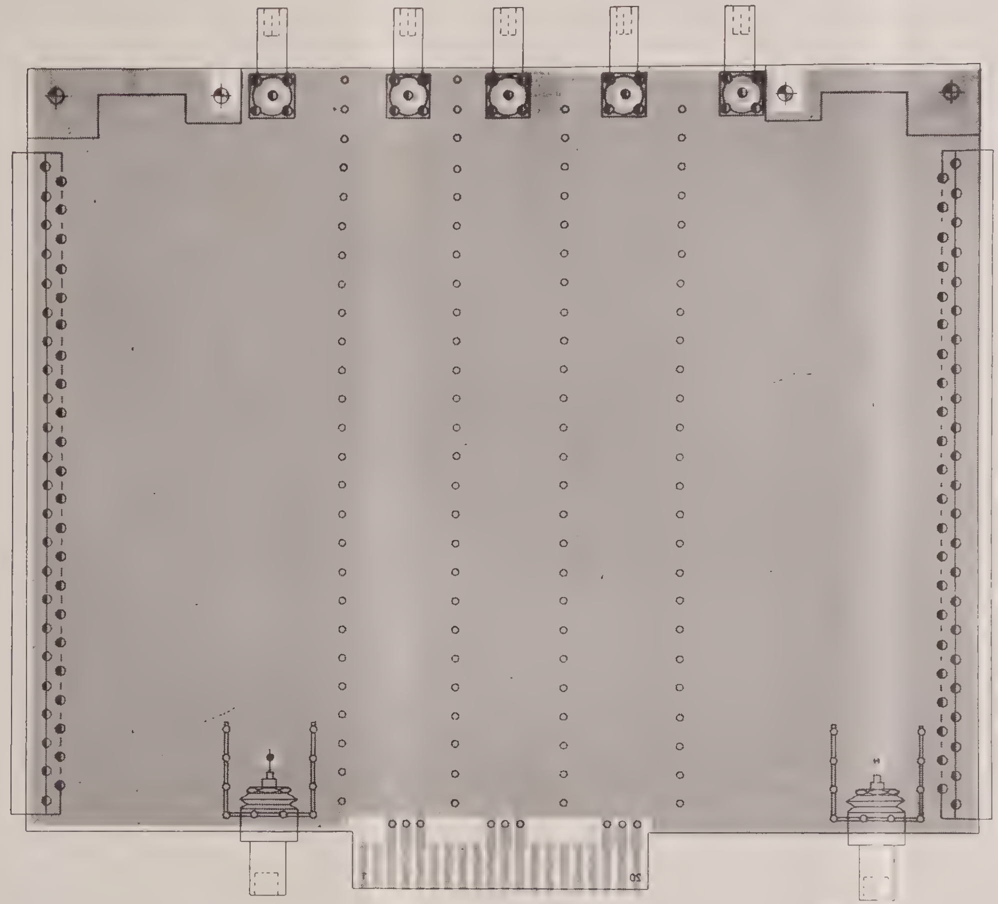
Blatt Nr. 3

Änderungs Mitteilung | Tag | Name

Zeichnerat SMS

reg. i.V. 302 4012 V | erste Z 302 4012

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

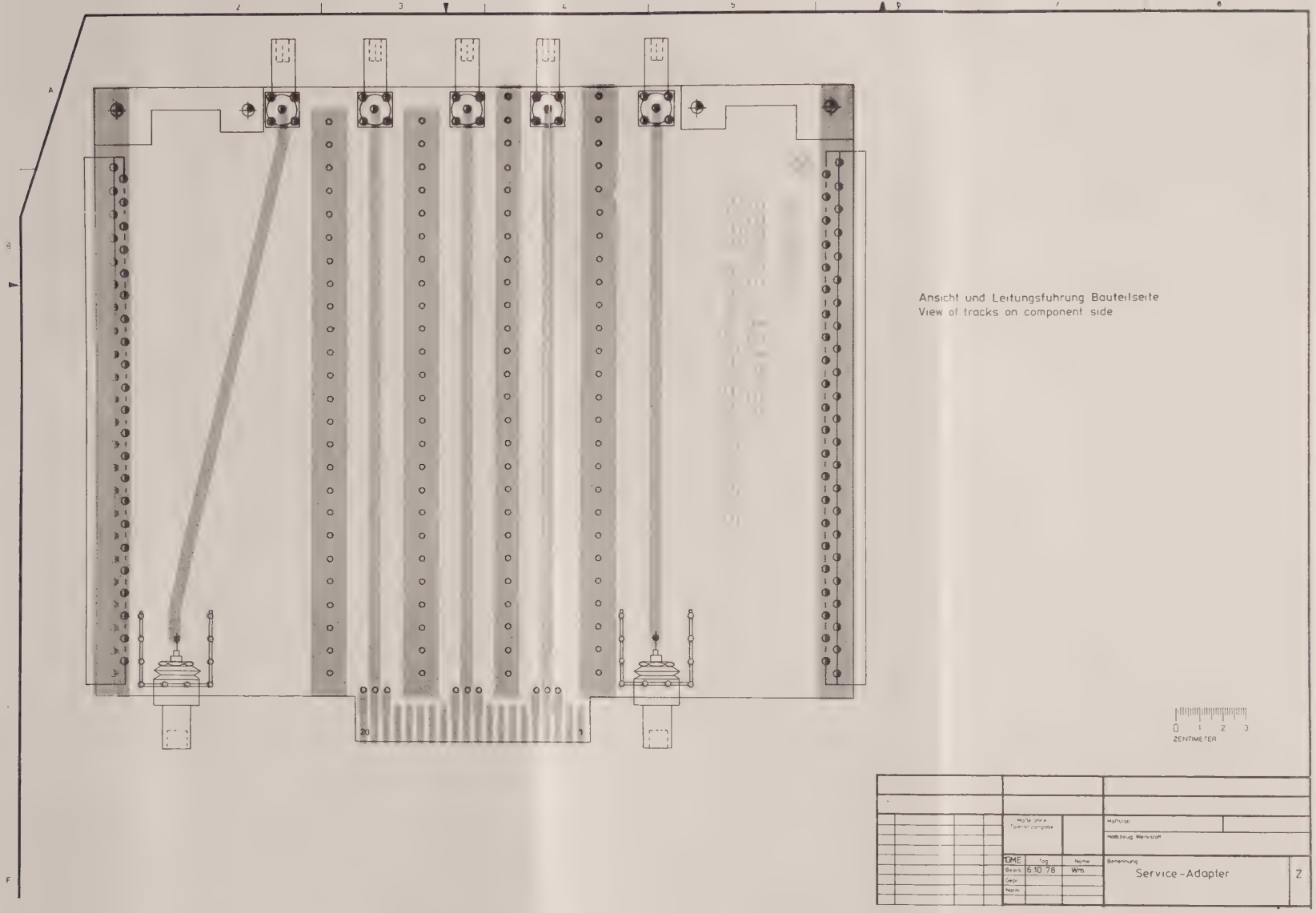


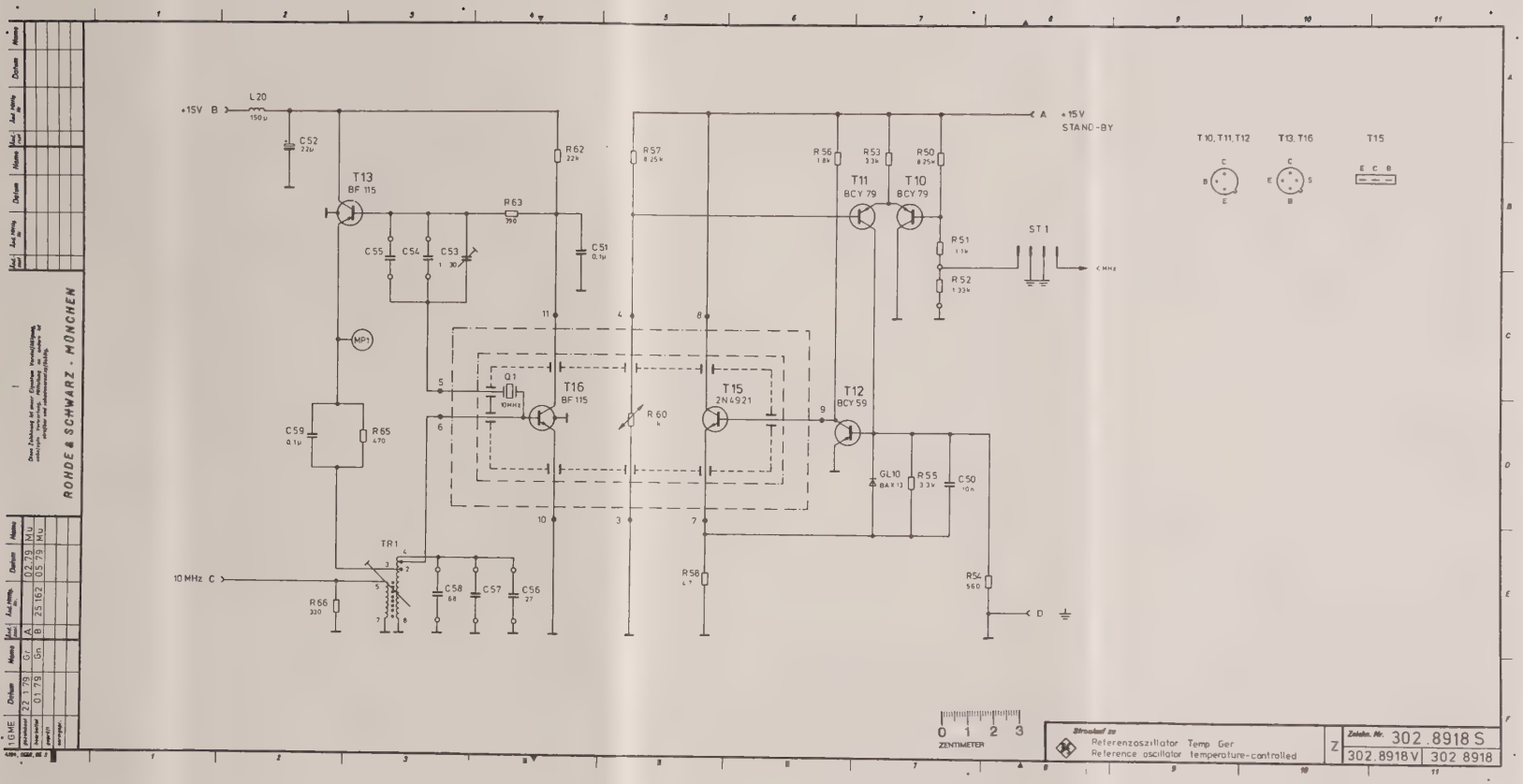
Ansicht und Leitungsfuhrung Lotseite
View of tracks on solder side

0 1 2 3
ZENTIMETER

		Maßstab 2 : 1	
GME	Tag	Name	Benennung
	6.10.78	Wm	Service-Adapter

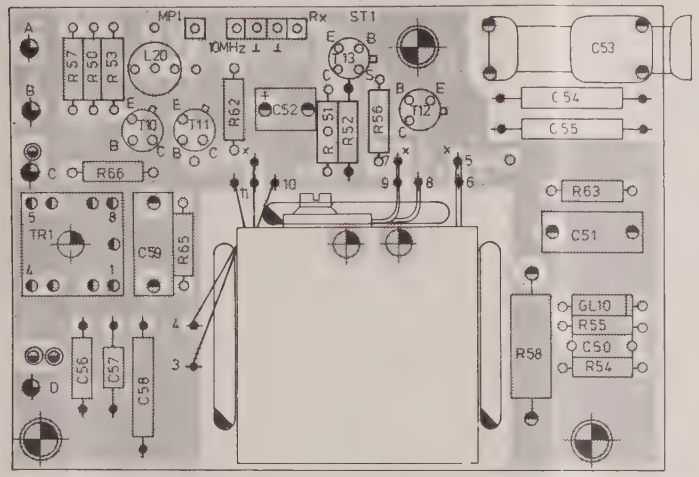
Z


Ansicht und Leitungsfuhrung Bauteilseite
View of tracks on component side
0 1 2 3
ZENTIMETER
Maßstab
Halbzeug Werkstoff
Benennung
Service-Adapter
Z
Beard. 6.10.78 Wm
Gepr.
Norm.

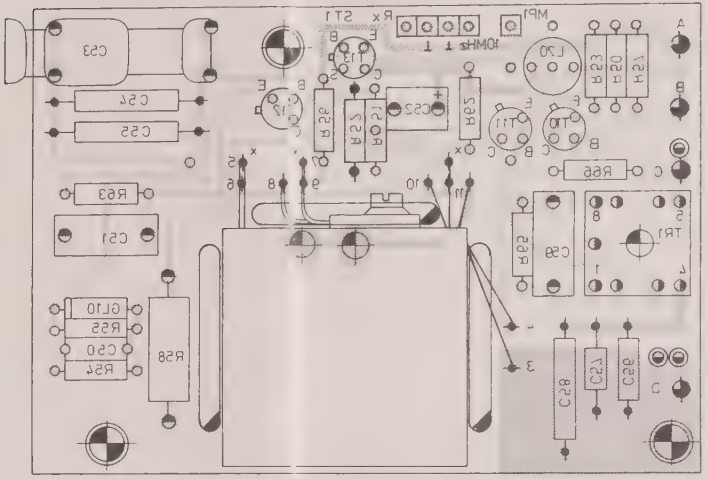


+15V B
L20
150µ
C52
22µ
T13
BF 115
R62
22k
R63
390
C55
C54
C53
1 30
C51
0,1µ
MP1
C59
0,1µ
R65
470
Q1
10MHz
T16
BF 115
R 60
k
T15
2N4921
R57
8,25k
R56
1,8k
R53
3,3k
R50
8,25k
T11
BCY 79
T10
BCY 79
R51
1,1k
R52
1,33k
ST 1
<MHz
A +15V
STAND-BY
T12
BCY 59
GL10
BAX 13
R55
3,3k
C50
10n
R58
4,7
R54
560
D
TR1
10 MHz C
R66
330
C58
68
C57
C56
27
T10, T11, T12
T13, T16
T15
E C B
0 1 2 3
ZENTIMETER
Streukauf zu
Referenzoszillator Temp Ger
Reference oscillator temperature-controlled
Z
Zeichn. Nr. 302.8918 S
302.8918V
302 8918
ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN
1GME
22.1.79
01.79
Gr
Gn
A
B
25.162
02.79
05.79
Mu
Mu

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

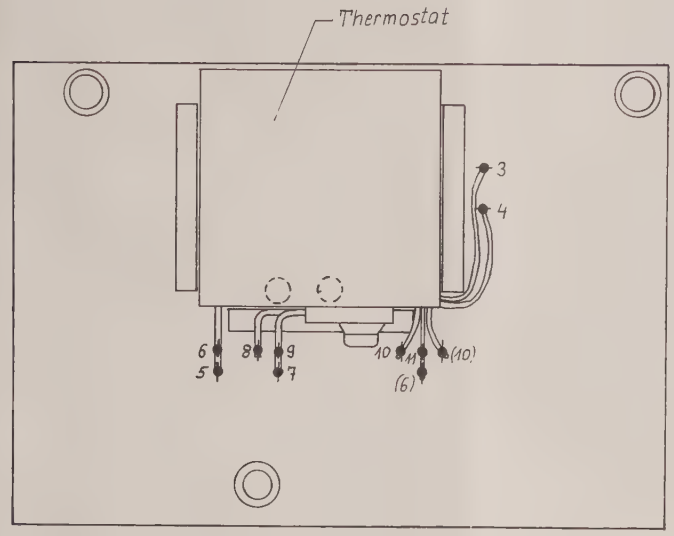


Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

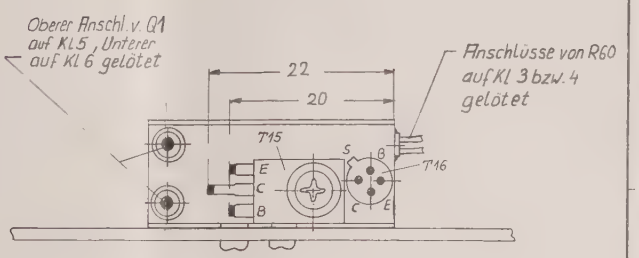


B	25 803	11 79	Gn			2 1	
				1GME	17 11 78	Wm	Referenzosz. Temp ger Z

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor



Ansicht von vorn (ohne Lötösen)

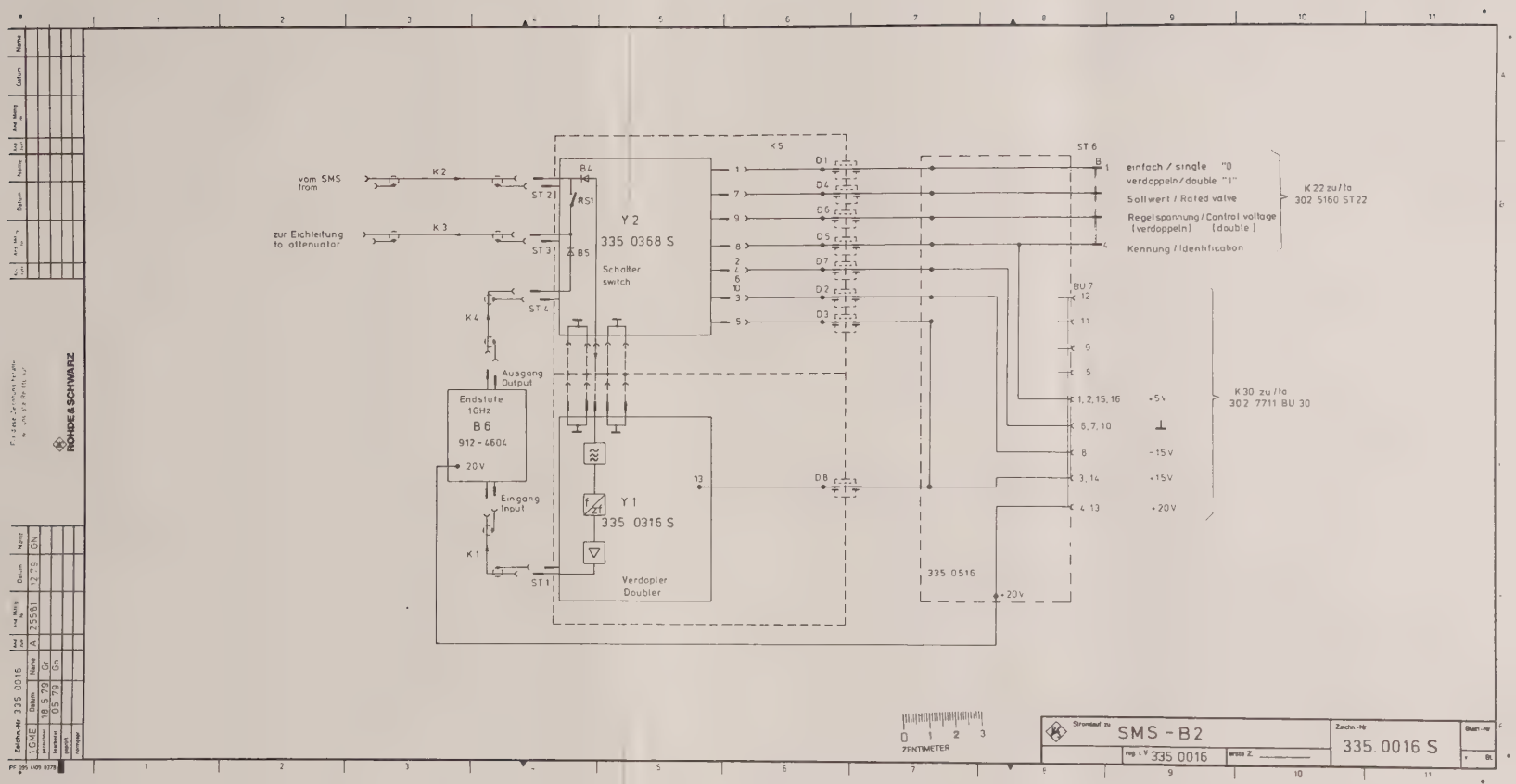


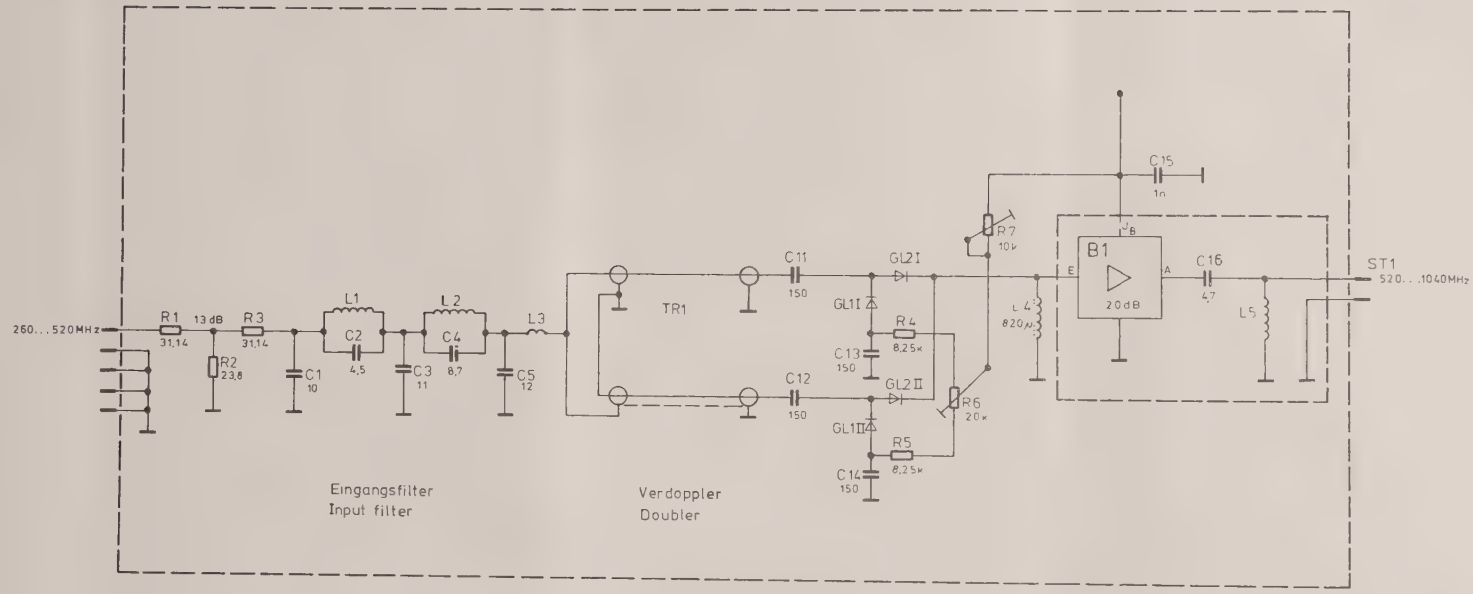
Anschlüsse von T15:
Emitter auf Kl 7
Collektor auf Kl 8
Basis auf Kl 9

Anschlüsse von T16
Basis auf Kl (6)
Emitter auf Kl (10)
Collektor auf Kl (11)
Gehäuse (s) auf Kl 10

Sämtliche Anschlüsse auf entsprechende Länge kürzen !

Maße ohne Toleranzangabe			Maßstab
			Halbzeug, Werkstoff
	Tag	Name	Benennung
Bearb	12.78	MÜ 16HE	Referenzosz. Temp. ger.
Gepr			
Norm			
			Zeichn.-Nr
			Blatt-Nr


vom SMS
from
K 2
ST 2
zur Eichleitung
to attenuator
K 3
ST 3
ST 4
K 4
Ausgang
Output
Endstufe
1GHz
B 6
912 - 4604
20 V
Eingang
Input
K 1
ST 1
B4
RS1
Y 2
335 0368 S
B5
Schalter
switch
K 5
Y 1
335 0316 S
Verdopler
Doubler
D1
D4
D6
D5
D7
D2
D3
D8
ST 6
BU 7
335 0516
+20 V
einfach / single "0"
verdoppeln / double "1"
Sollwert / Rated valve
Regelspannung / Control voltage
(verdoppeln) (double)
Kennung / Identification
K 22 zu / to
302 5160 ST 22
1, 2, 15, 16 +5 V
5, 7, 10
8 -15 V
3, 14 +15 V
4, 13 +20 V
K 30 zu / to
302 7711 BU 30
ROHDE & SCHWARZ
Zeichn.-Nr 335 0016
IGME
Stromlauf zu
SMS - B2
Zeichn.-Nr
335.0016 S
reg. t. V 335 0016
erste Z.
ZENTIMETER



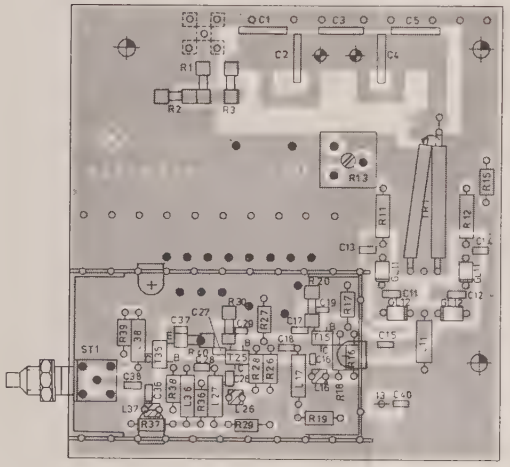
GL1, GL2 5082—2804

0 1 2 3
ZENTIMETER

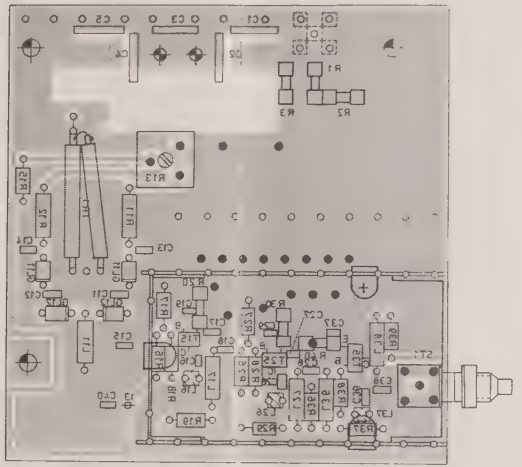
ROHDE & SCHWARZ MUNCHEN

Datum	Name	Änd. Zust.	Änd. Mitg. Nr.	Datum	Name
03.80	SP	B	25 933	04.80	SP

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



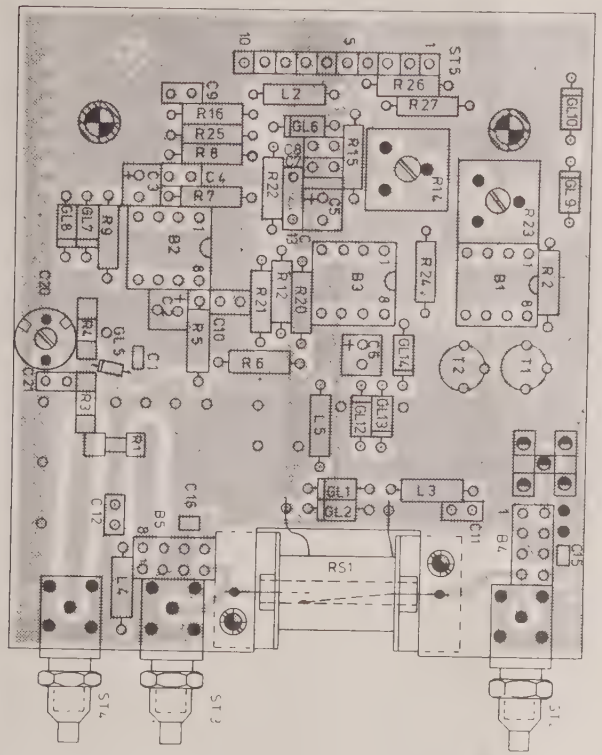
Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



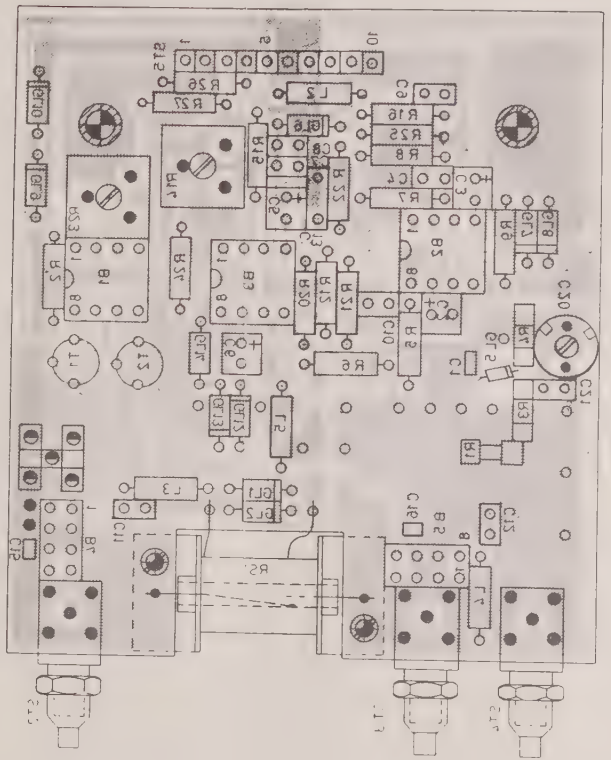
0 1 2 3
ZENTIMETER

B	12		2 1
		IGME	6 3 79 Wm
		Verdoppler Doubler	Z
		1335 0316	2

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



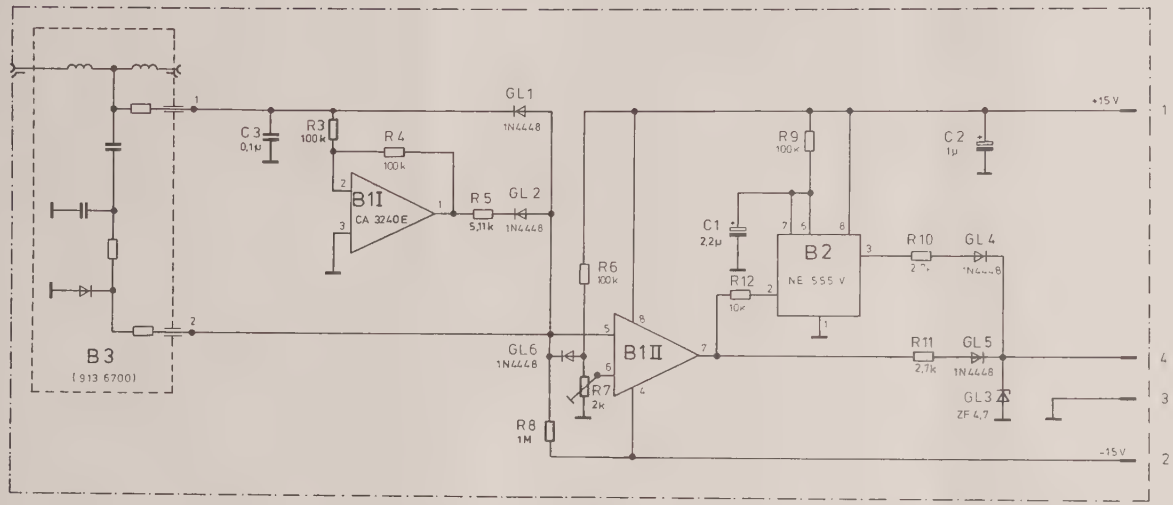
Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

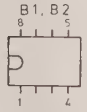


A		0[illegible] 79	Gn			2 1
B		11 79	Gn			
C	2556[illegible]	12 79	Gn			
D	25[illegible]	04 8[illegible]	N[illegible]			
				1GME		
					10 5 79	GU

Schalter
Switch

Z





Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

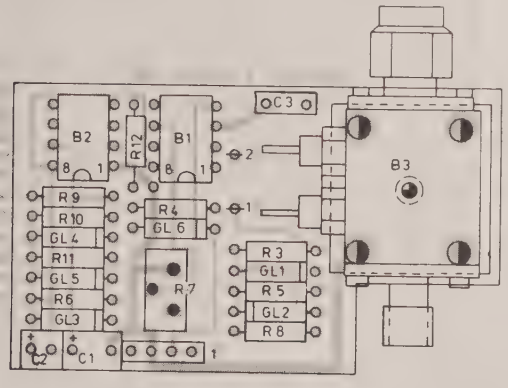
ISO Projektion, Methode E

Vervielfält.-Pause Nr.

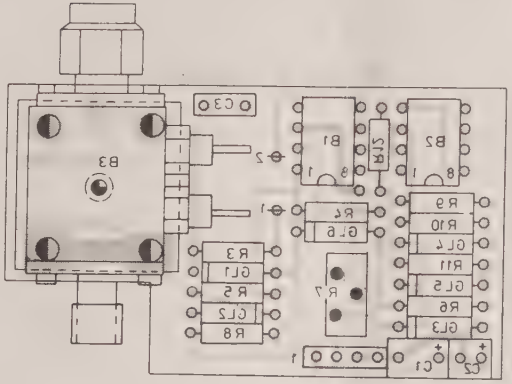
Arbeitspause Nr.

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Halbzeug, Werkstoff				Untolerierte Maße	Zeichn. Nr. 335.0716 S
							Maßstab	335.0716V
IGME	Datum	Name	Änd zust	Änd Mitteilg Nr.	Datum	Name		Ersatz f Zeichn
gezeichnet	25.179	Gr	A	25779	12.79	Gn		SMS-B3

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



0 1 2 3
ZENTIMETER

A	25 779	12 79	Gn			
B	27137	2.81	Sy			
				1GME		
					5 12 78	Wm

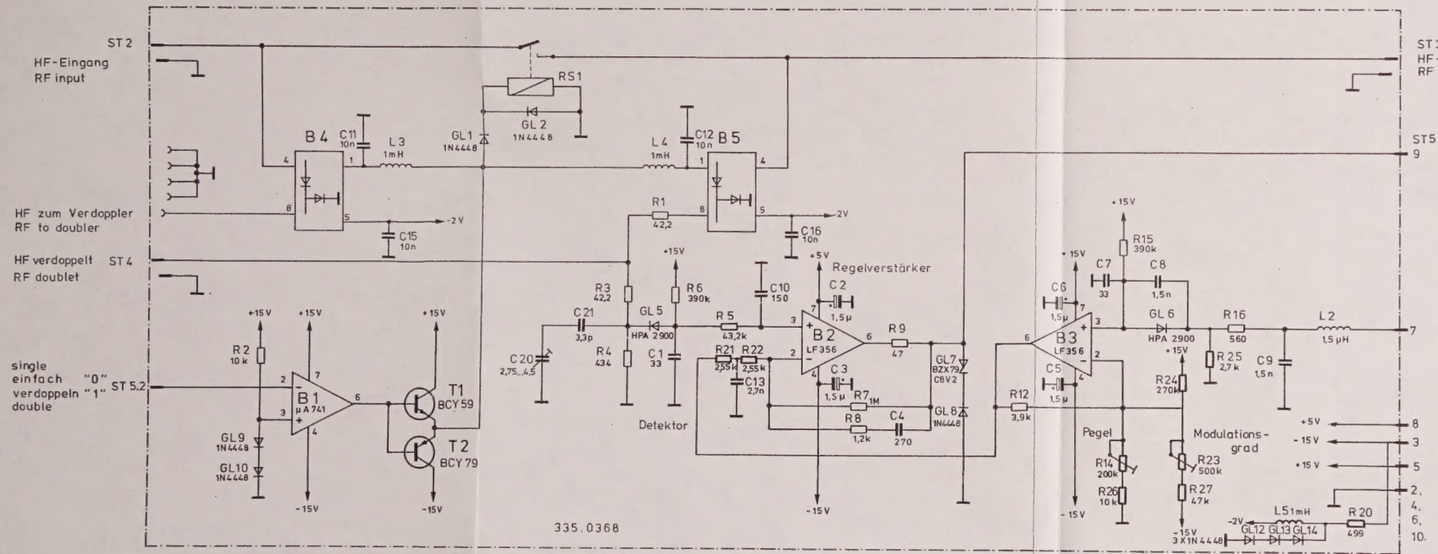
2 1

SMS-B3
Überspannungsschutz
Overload protection

Z

Zeichn.-Nr

Blatt Nr



B1,B2,
B3

Draufsicht
Top view

T1,T2

B4,B5

0 1 2 3
ZENTIMETER

Stromlauf zu
Schalter / Switch

Z

Zeichn. Nr. 335.0368S

335.0016V | 335.0316

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verbreitung, Mitteilung an andere ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

	Name	Datum	Änd.-Nr./Kz.	Änd.-Datum	Name
1GME					
gezeichnet	Jattom	28.79	B	2558	12.79	GN
überprüft		02.79	C	2593	04.80	NL
genehmigt	Sr					
verglichen	Sm					

THIS SIDE TO SHEETS